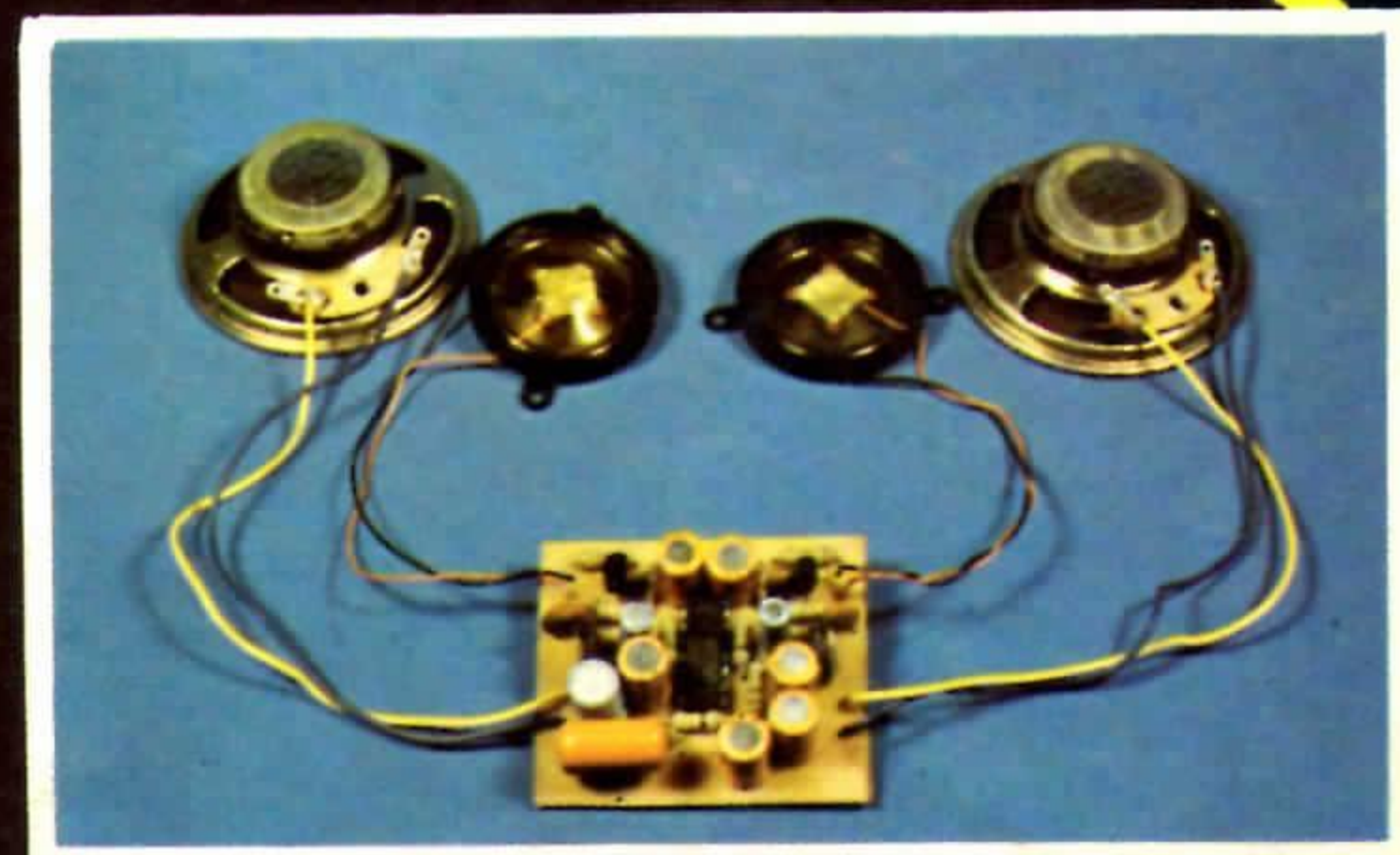
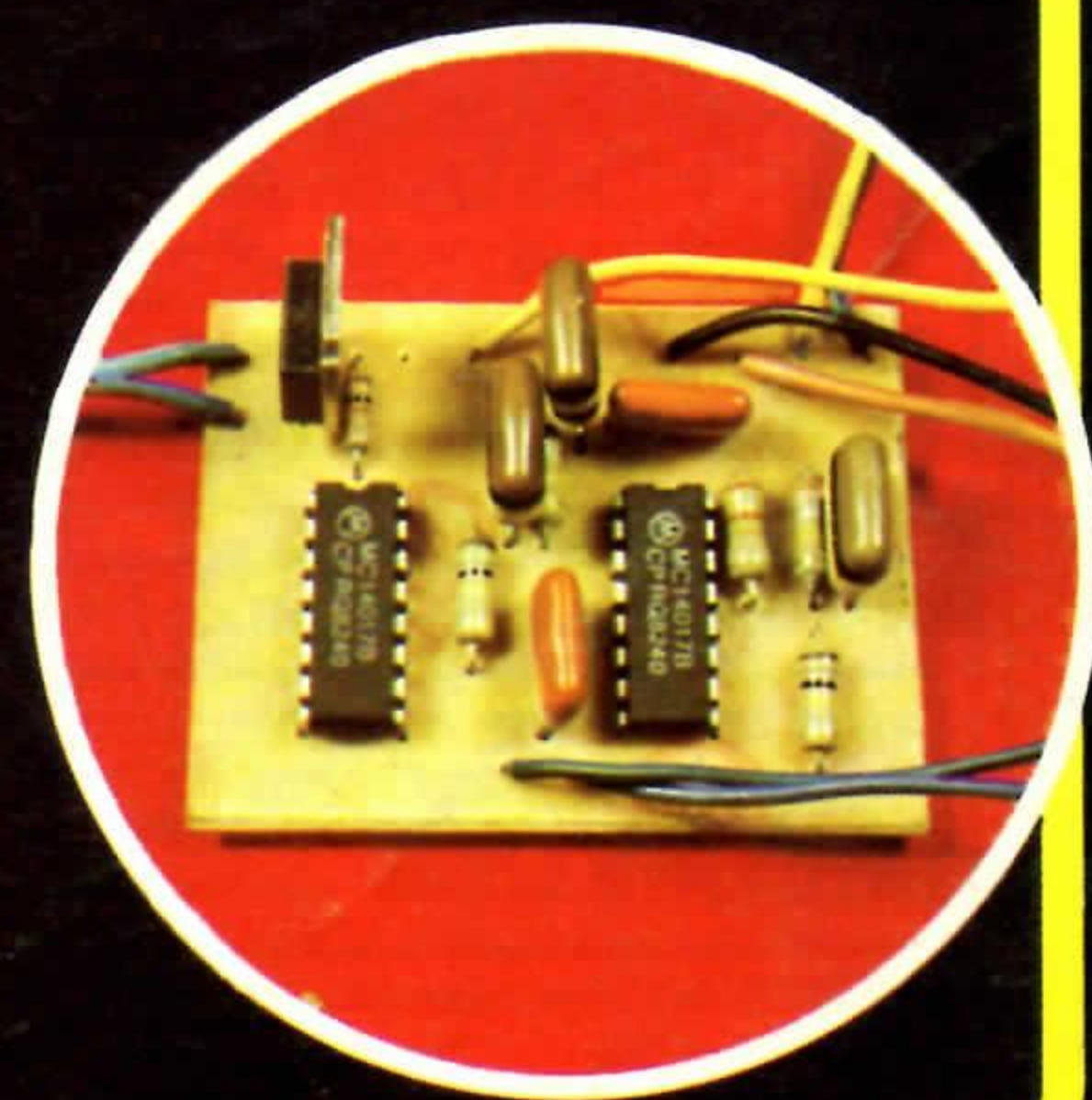
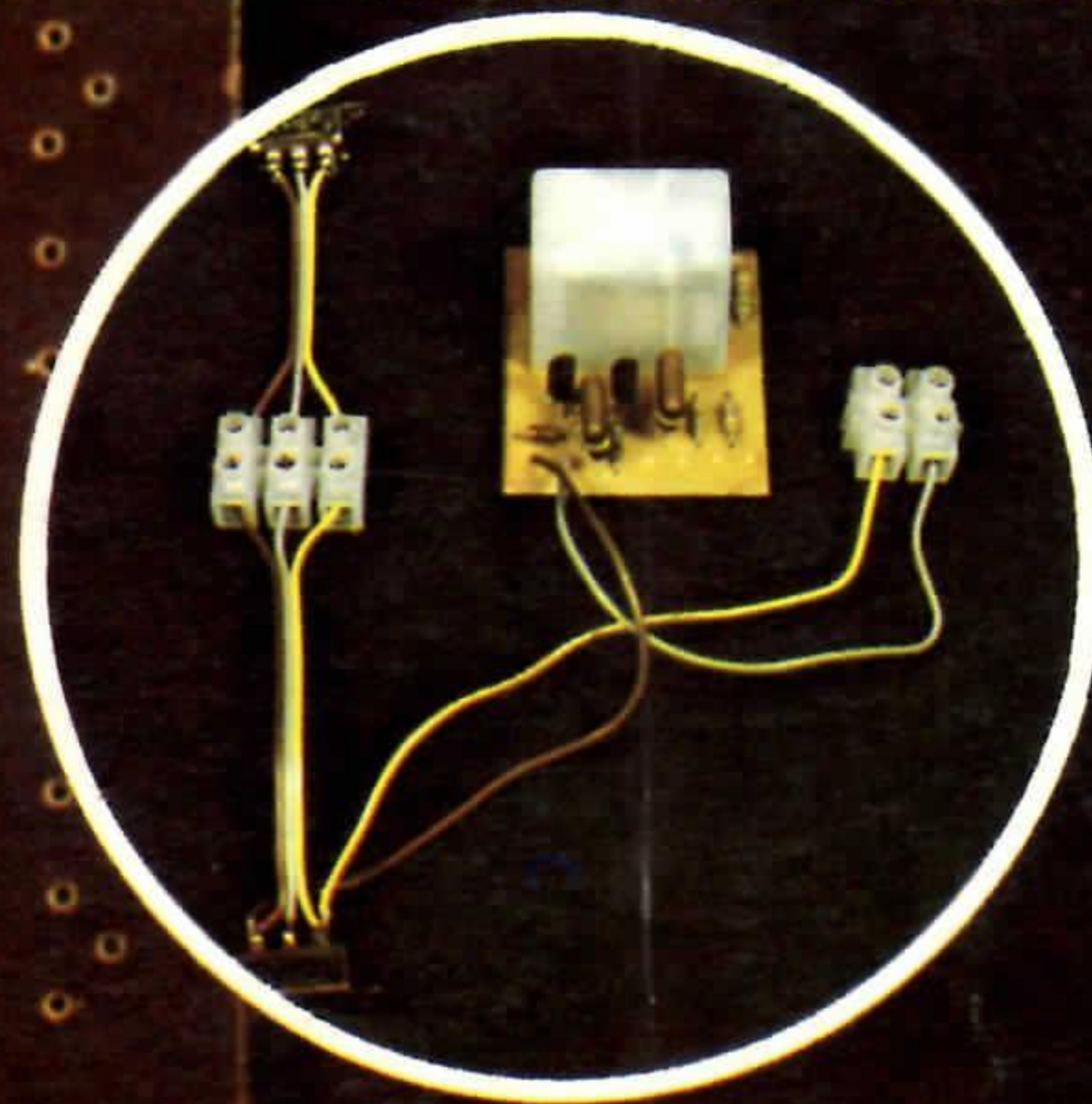
Nº 47
ano 4
Cr$ 6.000

BF BÁRTOLO FITTIPALDI

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

A REVISTA DO ESTUDANTE, HOBBYSTA E TÉCNICO DE ELETRÔNICA!

● MUSITOK — Órgão eletrônico de "toque sensível" com 2 oitavas. ● MICRO-ALARMA — Proteção e segurança para a sua propriedade por um custo irrisório! ● MOTO-COM — Especial para motoqueiros conversadores. ● DIGICOD — Tranca digital inviolável! O seu "segredo" eletronicamente guardado. ● E MAIS: "Dicas", Correio Eletrônico, Idéias dos leitores!

MONTAGENS FÁCEIS, ÚTEIS E DIVERTIDAS...

MANAUS, SANTARÉM, BOA VISTA, ALTAMIRA, MACAPÁ, RIO BRANCO, PORTO [illegible]HO, JIPARANÁ E VILHENA (VIA AÉREA) - Cr$ 7.800,

EXPEDIENTE

EDITOR E DIRETOR
Bártolo Fittipaldi

PRODUTOR E DIRETOR TÉCNICO
Bêda Marques

CHEFE DE ARTE E DIAGRAMAÇÃO
Valdimir L. M. D'Angelo

EXECUÇÃO DE ARTES
Francarlos, Nádia R. Pacílio, Carla Metidieri, José de Souza e Wagner Caldeira

FOTOS
Bêda Marques

ASSISTENTE TÉCNICO
Mauro "Capi" Bacani

REVISÃO DE TEXTOS
Elisabeth Vasques Barboza e Maridelma dos Santos Mendicino

COMPOSIÇÃO DE TEXTOS
Vera Lucia Rodrigues da Silva

FOTOLITOS
Procor Reproduções Ltda.

IMPRESSÃO
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

PUBLICIDADE
Publi-Fitti - Fone: (011) 294-8581
Kaprom - Fone: (011) 223-2037

DEPTO. DE REEMBOLSO POSTAL
Pedro Fittipaldi - Fone: (011) 943-8733

DEPTO. DE ASSINATURAS
Sandra M.B. Rocha - Fone: (011) 943-8733

DISTRIBUIÇÃO NACIONAL
Fernando Chinaglia Distribuidora S/A
Rua Teodoro da Silva, 907
Grajaú — Rio de Janeiro — RJ

DISTRIBUIÇÃO EM PORTUGAL
(Lisboa/Porto/Faro/Funchal)
Electroliber Ltda.

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
Registrado no INPI sob nº 005030
Publicação Mensal

CAPA (Produção)
Bêda Marques e Valdimir D'Angelo

BÁRTOLO FITTIPALDI — EDITOR
Rua Santa Virgínia, 403
Tatuapé — São Paulo — SP
CEP 03084 — Fone: (011) 294-8581

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

ÍNDICE

ÓRGÃO ELETRÔNICO

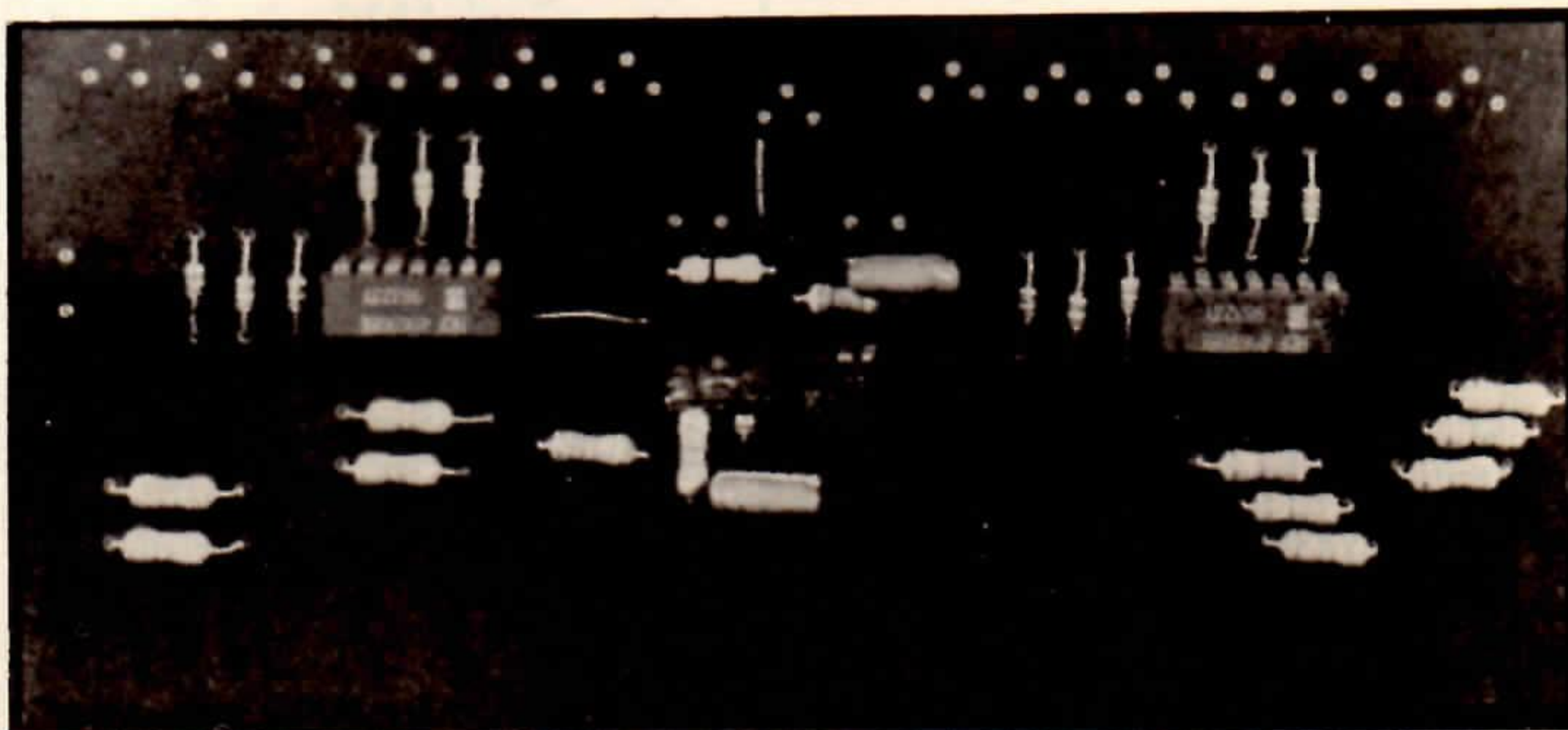
MUSITOK

TOQUE SENSÍVEL — 2 OITAVAS

INCRÍVEL ÓRGÃO ELETRÔNICO, CUJO TECLADO (SEM NENHUMA PARTE MÓVEL) FUNCIONA NO SISTEMA "TOQUE SENSÍVEL", E QUE, EMBORA APRESENTE APENAS 12 "TECLAS", ABRANGE NADA MENOS DO QUE *2 OITAVAS MUSICAIS COMPLETAS* (FACILIDADE APENAS ENCONTRADA EM INSTRUMENTOS DE 24 TECLAS)! SÃO 14 TONS E 10 SEMI-TONS, PROPORCIONANDO A EXECUÇÃO DE *QUALQUER* MELODIA, POR MAIS COMPLEXA QUE SEJA! FÁCIL DE CONSTRUIR, BARATO E GOSTOSO DE TOCAR.

Embora instrumentos musicais eletrônicos não sejam de difícil construção, graças aos modernos e versáteis componentes, a disposição dos hobbystas, muitos dos leitores que apreciam montagens desse tipo acabam desistindo de levar a cabo projetos "musicais", devido às dificuldades mecânicas inerentes, principalmente as que dizem respeito a confecção dos teclados, quase sempre exigindo conjuntos extensos de lâminas móveis, contatos, etc. Além dos teclados "ortodoxos" serem, inevitavelmente, de construção complexa, para que o instrumento possa abranger uma razoável faixa de tons (execute *muitas* notas), tais teclados também devem ser grandes, ou seja: além da confecção individual das teclas não ser muito simples, são necessárias *muitas* teclas.

Assim, o hobbysta que não tem lá muita habilidade "mecânica" sempre esbarra nesses problemas (embora quisesse muito montar alguma coisa do gênero).

Aliando a simplicidade e eficiência circuital do "já famoso" Integrado 555, na geração de sons (funcionando como oscilador ou ASTÁVEL controlado), com a enorme *sensibilidade* dos Integrados digitais da "família" C.MOS, a equipe de DCE chegou a um pequeno órgão eletrônico totalmente inovador, pois o teclado *não tem teclas*, ou seja: prescinde de qualquer contato móvel, lâminas ou outras "chatices" mecânicas! Cada tom pode ser obtido com a leve pressão da ponta de um dedo sobre uma área de Circuito Impresso especialmente dimensionada, fazendo com que a execução seja, ao mesmo tempo, suave e confortável, não havendo problemas de mau contato e essas "coisas". O teclado básico do nosso instrumento, o MUSITOK, apresenta 12 tons: uma *oitava* completa, incluindo os semi-tons. Graças a um "truque" circuital incrivelmente simples, a simples pressão de um "push-button" especialmente previsto, "desloca" todo o teclado para *uma oitava abaixo* da normalmente controlada! Graças a esse sistema, ao mesmo tempo prático e inovador, as 12 teclas do MUSITOK "valem" por 24, abrangendo, nada menos que 2 oitavas completas (14 tons e 10 semi-tons), com o que o hobbysta "musical-eletrônico"

Close *da borda da placa onde entram os "trim-pots" de afinação. Cada conjunto de três furinhos (em triângulo) recebe um "trim-pot".*

poderá executar melodias complexas e de ampla faixa tonal!

Obviamente que, devido aos "macetes" de afinação e execução, a montagem do MUSITOK é recomendada aos hobbystas que já têm alguma "base" musical, entretanto, mesmo que o leitor não seja um "exímio concertista", se conseguir o auxílio, ainda que breve, de um amigo que "transe" bem as áreas musicais, conseguirá extrair muita satisfação do projeto (e até aprender alguma coisa sobre música, já que, sobre Eletrônica, todo hobbysta que se preze – principalmente os leitores assíduos de DCE – *sabe* o suficiente.

No seu todo, o circuito do MUSITOK usa apenas três Integrados de fácil aquisição e, embora a quantidade total de peças não seja muito baixa (devido ao número de tons da oitava básica), os componentes não são muito caros, e o custo final do instrumento ficará – temos certeza – em faixa bem razoável. A construção (graças a uma *leiautagem* especialmente desenvolvida, no Circuito Impresso específico) também é simples e mesmo o hobbysta mais inexperiente, não deverá ter "medo" de "tocar o barco" (ou melhor – "tocar o órgão" – no bom sentido). Embora não tenhamos feito indicações específicas sobre a caixa (o projeto do MUSITOK é "em aberto"), algumas "dicas" práticas serão fornecidas a respeito, ficando, contudo, o "jeitão" externo do instrumento totalmente por conta da criatividade e bom gosto de cada um, que são muitas as opções de acabamento e "decoração" da montagem. De qualquer maneira, vale a pena realizar a montagem, seja para uso próprio, seja para presentear a alguém cujo talento musical o leitor pretenda despertar ou incentivar.

• • •

MONTAGEM

Embora a quantidade geral de peças seja um pouco elevada, na verdade o trabalho mais complexo e mais "pesado" é executado por poucos componentes "ativos", os mais importantes do circuito, e, por isso mesmo, devidamente detalhados no desenho 1, todos eles apresentam certas "delicadezas", não podendo ser conetados ao circuito de maneira indevida, sob pena de não funcionamento, além da eventual inutilização da própria peça.

LISTA DE PEÇAS

- Dois Circuitos Integrados C.MOS 4069.
- Um Circuito Integrado 555.
- Um transístor TIP32 ou equivalente (PNP, para audio, média ou alta potência).
- Doze diodos 1N4148 ou equivalentes.
- Um resistor de 33Ω x 1/2 watt (VER TEXTO).
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 22KΩ x 1/4 de watt.
- Doze resistores de 4M7Ω x 1/4 de watt.
- Um "trim-pot" mini, vertical, de 47KΩ.
- Doze "trim-pots" mini, verticais, de 100KΩ.
- Dois capacitores (poliéster ou disco cerâmico) de .022μF.
- Uma placa de circuito impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Um *push-button* (interruptor de pressão) tipo Normalmente Aberto.
- Uma chave H-H ou "gangorra", mini.
- Um suporte para 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (com as pilhas).
- Um alto-falante com impedância de 8Ω (quanto ao tamanho e forma, VER TEXTO).

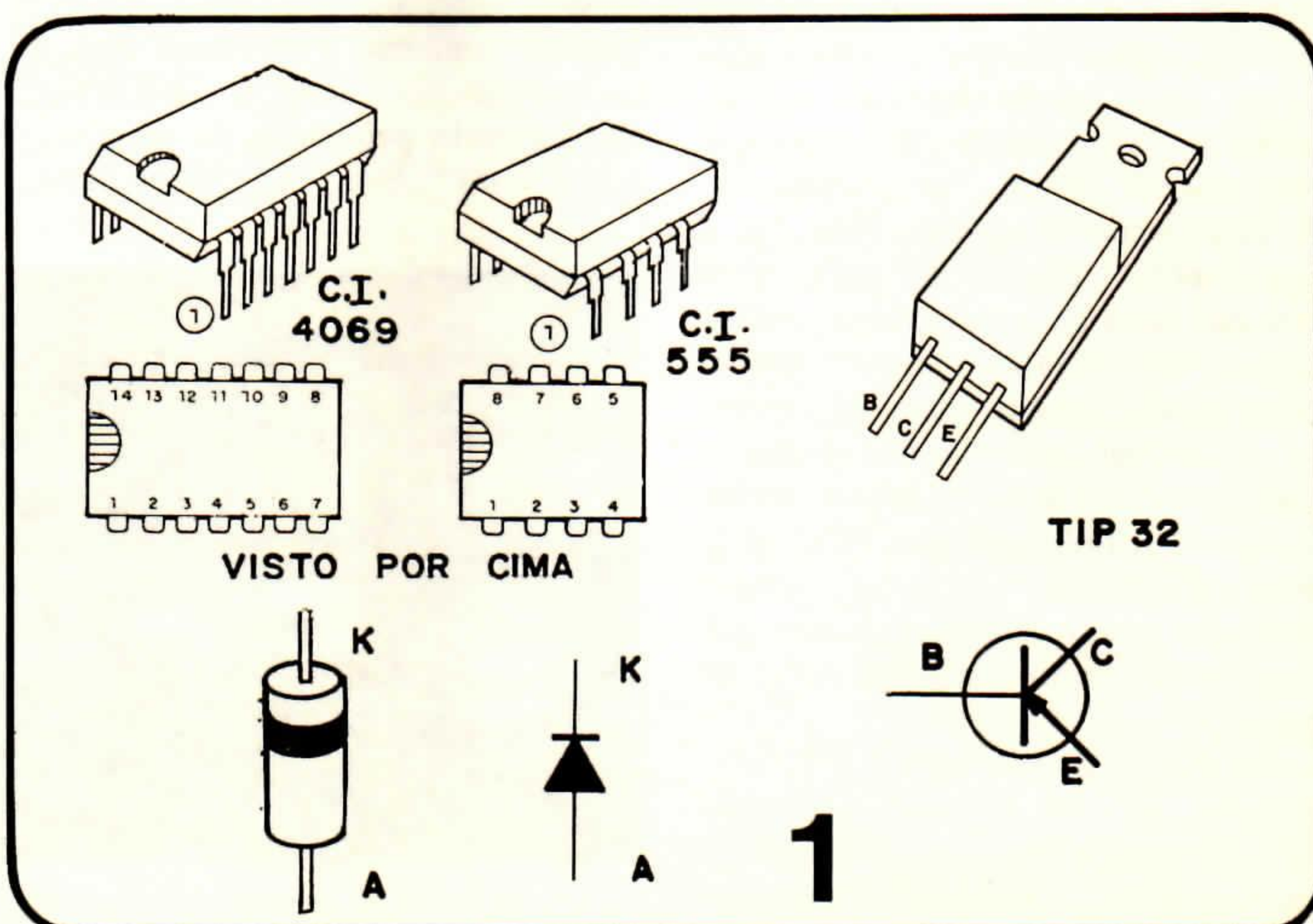
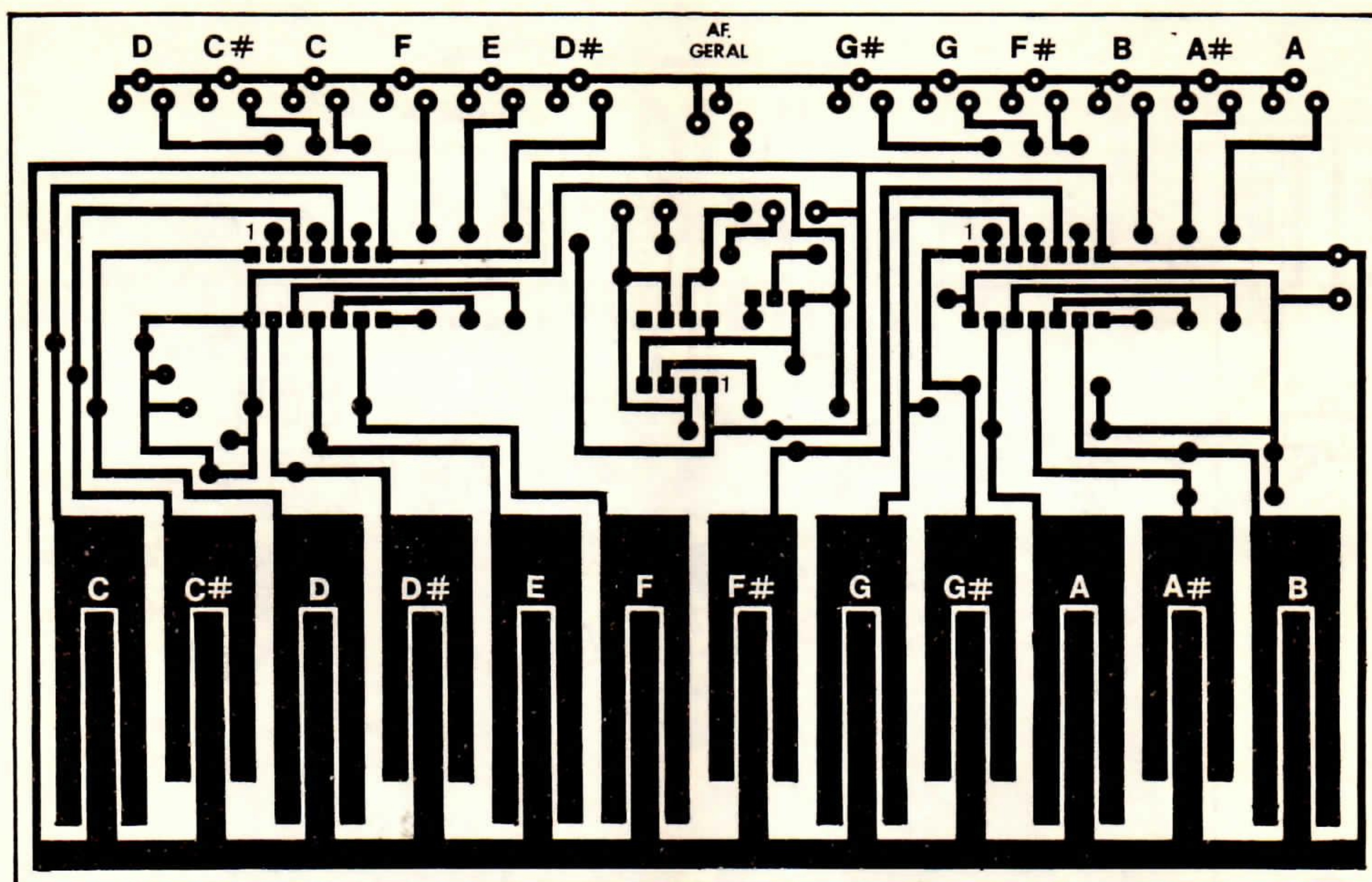
MATERIAIS DIVERSOS

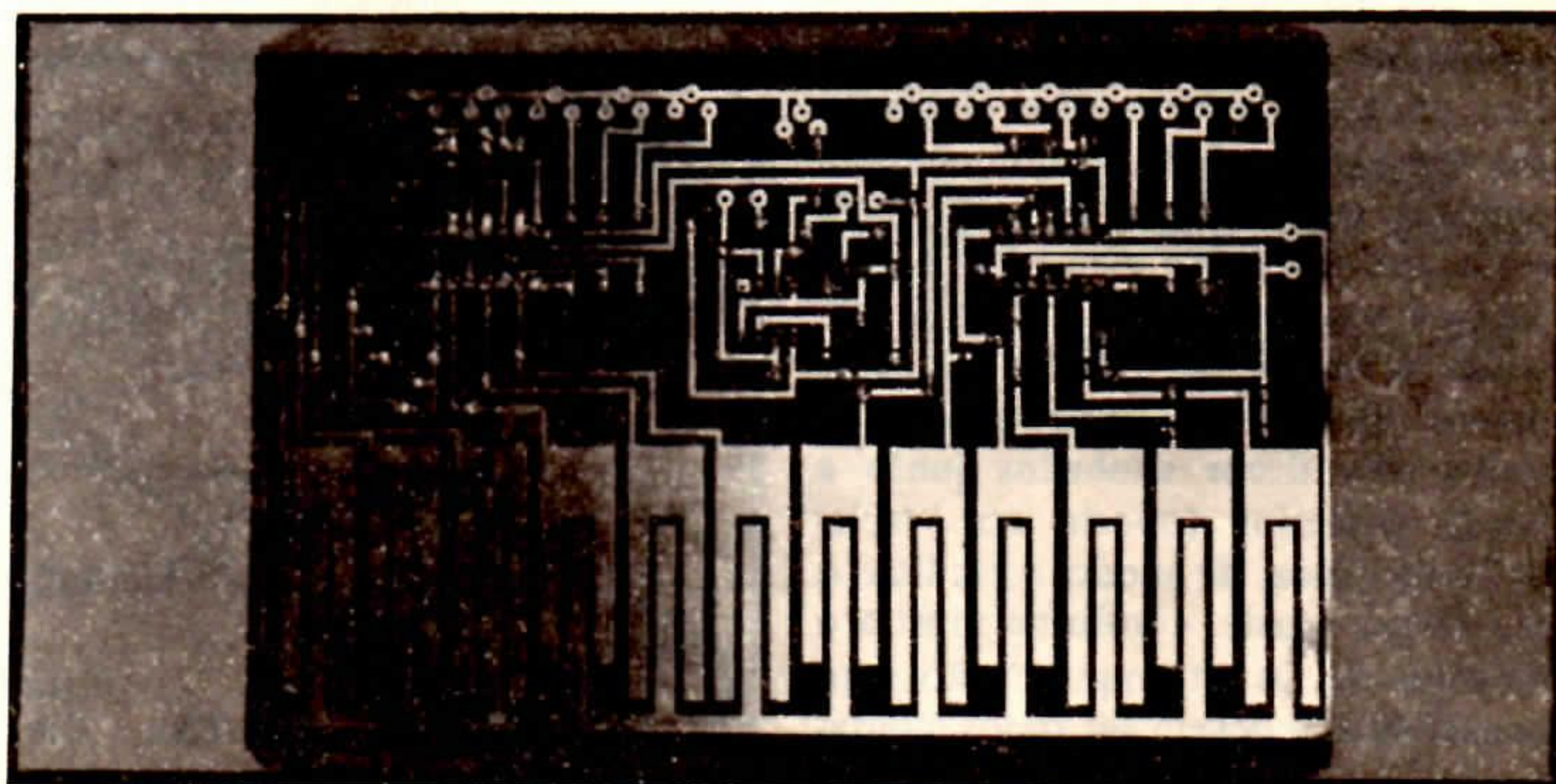
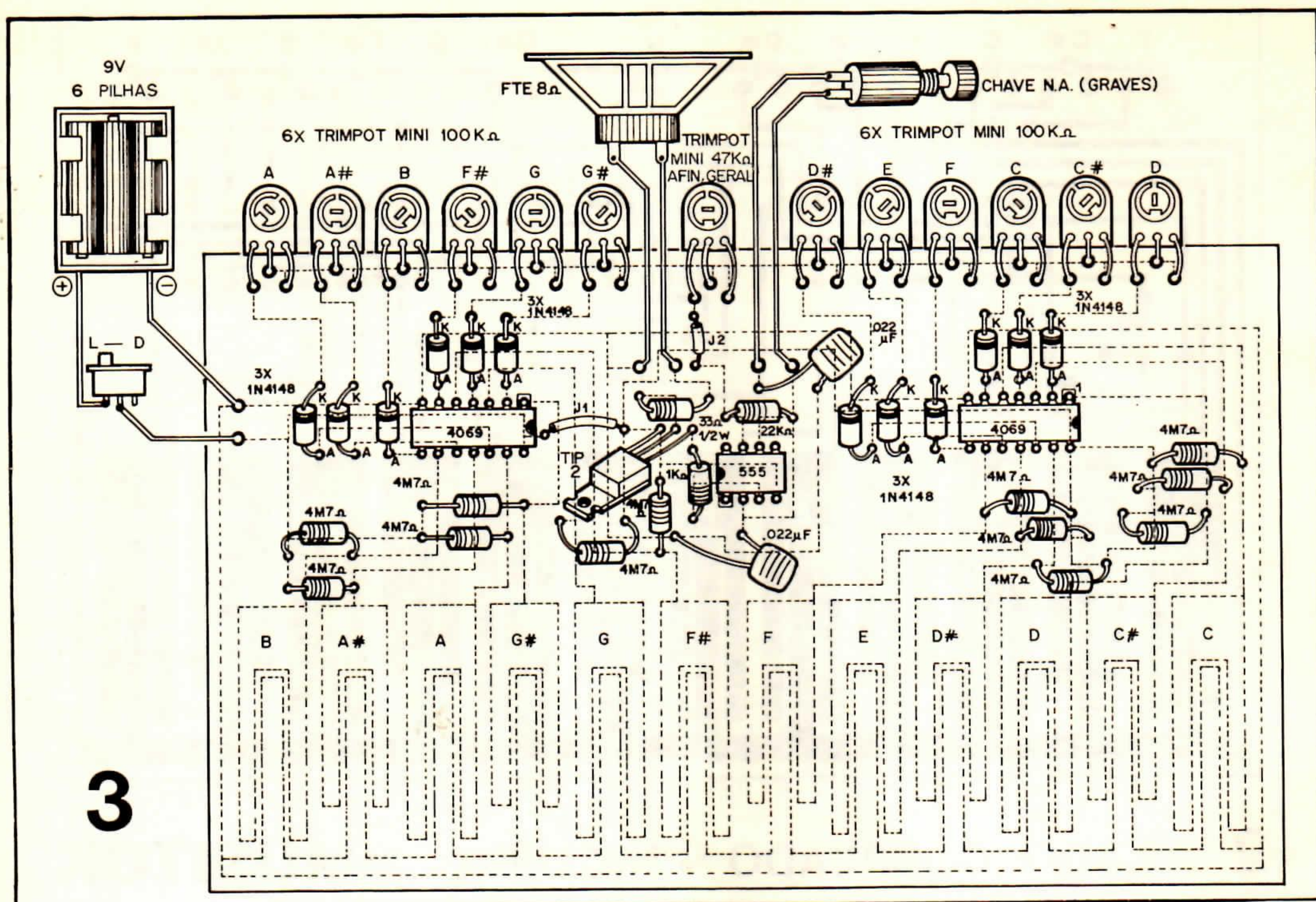
- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas.
- Caixa para abrigar a montagem, pés de borracha, espaçadores "torre" para fixações, etc. (VER TEXTO).

No referido desenho, os Integrados (4069 e 555) são mostrados em suas aparências e pinagens (com as peças observadas *por cima*), lembrando sempre que a "contagem" das "pernas" é feita em sentido *anti-horário*, e a partir da extremidade da peça que contém uma marca (chanfro, círculo em depressão ou relevo, ou ainda uma faixa ou ponto pintado, em cor contrastante). O transístor TIP32 também é visto, em aparência, pinagem e símbolo esquemático, o mesmo ocorrendo com o diodo 1N4148 (são usados 12 na montagem). Os demais componentes ("trim-pots", capacitores, resistores fixos, chaves, etc.) são conhecidos do hobbysta e leitor assíduo, não devendo trazer nenhum tipo de problema "interpretativo".

Devido as especiais características do seu funcionamento, bem como as "trucagens" incorporadas ao projeto, no sentido de eliminar-se as teclas

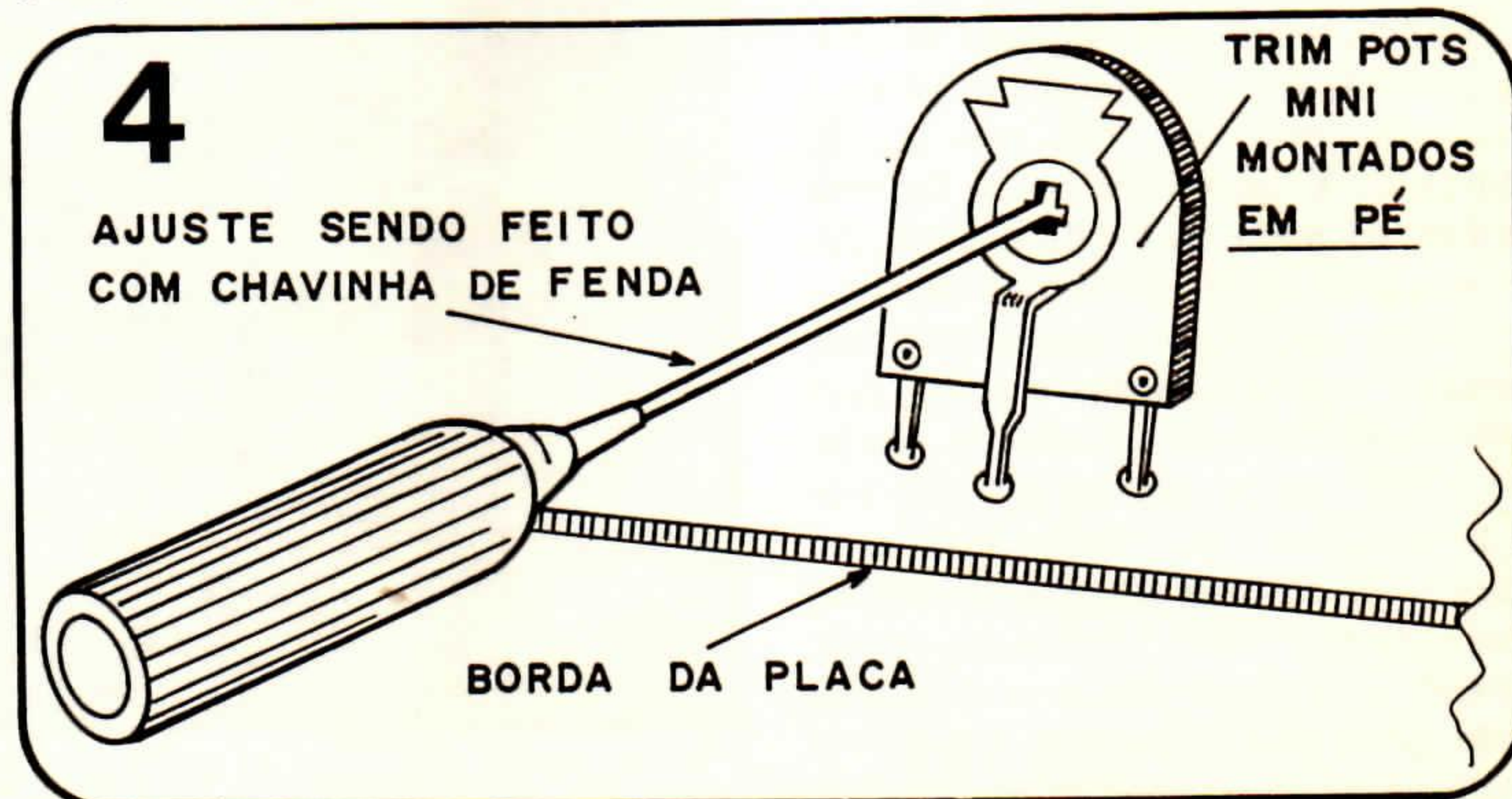
D C# C F E D# AF. GERAL G# G F# B A# A

C C# D D# E F F# G G# A A# B

2 LADO COBREADO NATURAL MUSITOK

"móveis" e toda a sua inerente complicação, o Circuito Impresso do MUSITOK é uma parte *ainda mais importante* da montagem, do que costuma ser tal implemento! A sua confecção, portanto, deverá ser lastreada no máximo de cuidado e atenção, devendo o hobbysta decalcar rigorosamente o *lay-out* (em tamanho natural) mostrado no desenho 2, usando carbono, sobre o lado cobreado de uma placa virgem de fenolite (16 x 10,5 cm). A traçagem com material ácido-resistente (tinta ou decalque, sendo esse segundo sistema preferível, em montagens do gênero) também deverá ser feita com grande cuidado. É necessário uma limpeza prévia na placa (antes da cópia e traçagem), de modo a remover óxidos e gorduras que possam complicar a corrosão. Uma vez traçada a placa, deve ser mergulhada na solução de percloreto de ferro, por vários minutos (devido a sua área relativamente grande), onde deve ser mexida, de quando em quando, até completar-se nitidamente a corrosão das áreas cobreadas não protegidas. Retira-se a placa da solução, lava-se em água corrente durante alguns minutos e, em seguida, remove-se a proteção ácido resistente (tinta ou decalque), usando tiner ou acetona (esfrega-se um chumaço de algodão embebido num desses solventes). Compara-se a placa com o *lay-out*, analisando ilha por ilha, pista por pista, área por área, para ver se não ficaram falhas ou "curtos" (que podem, a essa "altura do campeonato", serem facilmente corrigidos). Executa-se a furação das ilhas (com "Mini-Drill" ou perfurador manual) e, para encerrar, nova limpeza, com palha de aço fina ("Bom Bril"), até que toda a parte cobreada se apresente bem brilhante. Não devem mais ser tocadas com os dedos tais áreas, pois a transpiração (mesmo quando nossa pele parece limpa e seca) contém ácidos e gorduras que, imediatamente, começarão a reagir quimicamente com o cobre, arruinando todo o anterior trabalho de limpeza.

Vista geral do lado cobreado do Circuito Impresso. Notar a disposição e o desenho geral das "teclas" com seus "sustenidos".

A montagem, propriamente, está detalhada no desenho 3, que mostra a "placona" pelo seu lado não cobreado, estando posicionados todos os componentes e fiação. Recomenda-se iniciar pela colocação e soldagem dos Integrados, observando, com exatidão, as posições dos pinos "1" de cada um deles. O transístor e os diodos têm posição certa para colocação e ligação, e assim vale observar com atenção tais itens. Quanto a resistores e capacitores, não existem maiores "galhos", a não ser o de observar atentamente seus valores e posições relativas (os capacitores não podem ser confundidos, pois apresentam, *ambos*, o mesmo valor, já quanto aos resistores, é bom determinar com precisão seus códigos de cores, para evitar trocas). Deixe para o fim a colocação e soldagem dos 13 "trim-pots", sendo o central de 47KΩ e todos os outros de 100KΩ, observando que todos eles ficam alinhados junto a borda posterior (oposta ao "teclado") da placa, de modo a facilitar o seu futuro ajuste, conforme mostra o desenho 4. Os "trim-pots" são bem pequeninos, e devem ser todos montados "em pé" (embora, para efeito de visualização, no "chapeado" – desenho 3 – estejam "deitados" em relação a placa). As ligações externas a placa ("push-button", alto-falante e suporte de pilhas) devem ser observadas com cuidado, devendo ser todas realizadas com fios de comprimento suficiente, e dependendo das dimensões finais da caixa ou arranjo externo que o hobbysta pretenda dar ao conjunto.

Outra coisa importante, e que *não* pode ser esquecida, sob hipótese alguma, são os dois "jumpers" (pedaços simples de fio, interligando ilhas da placa), codificados como J1 e J2 (o primeiro situado próximo ao transístor, e o segundo próximo ao "trim-pot" central).

Acreditamos que já "enchemos a sacola" de muita gente com a freqüente repetição desses conselhos, porém os hobbystas veteranos, e leitores assíduos hão de compreender que, a todo mês tem "gente nova entrando na turma", ainda com pouca tarimba, e, para estes, os conselhinhos que parecem "redundantes" são necessários (todos nós já fomos novatos, algum dia): é bom usar-se ferro de soldar de baixa wattagem, leve e de ponta fina, além de efe-

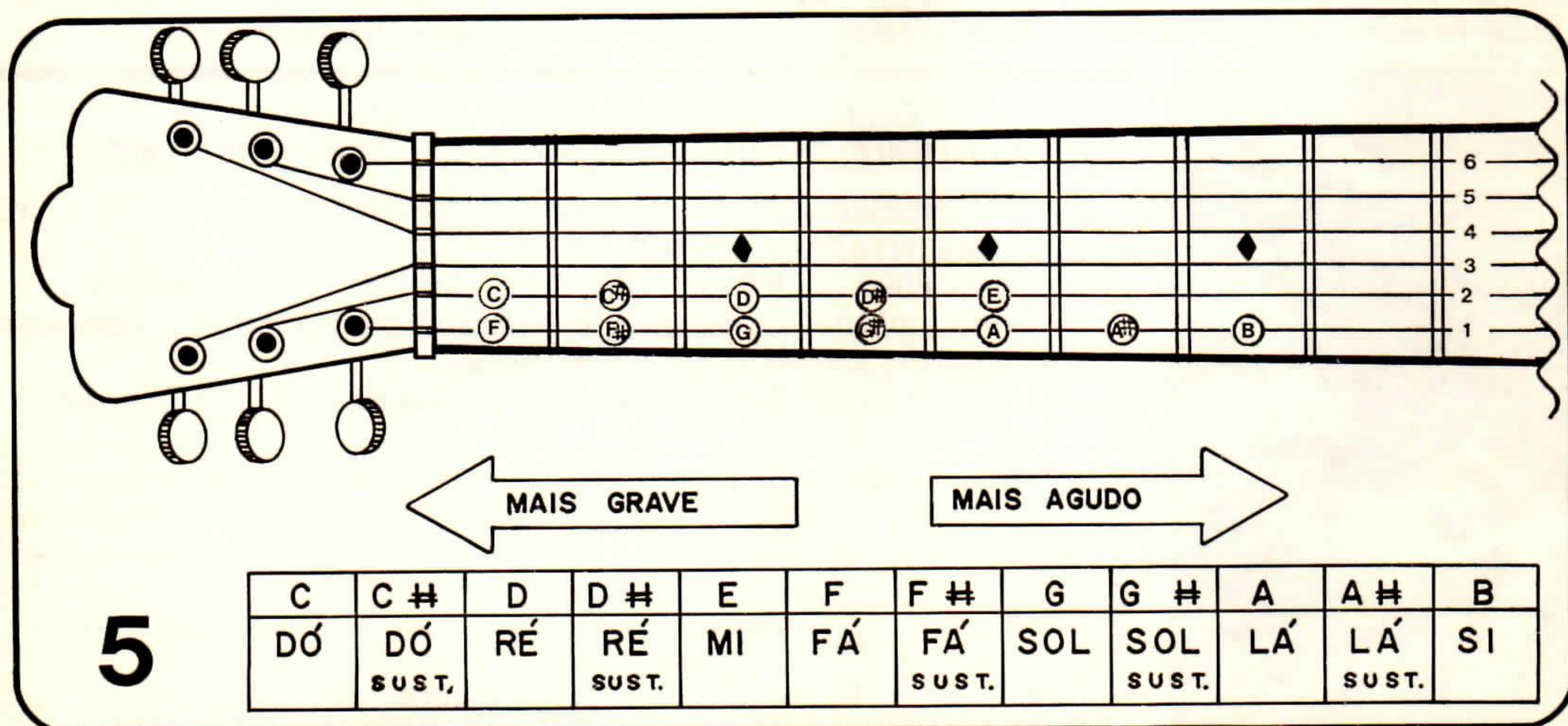
tuar as soldagens com solda própria para montagens miniaturizadas (fina e de baixo ponto de fusão). Os componentes mais delicados (Integrados, transístor, diodos, etc.) "não gostam" de calor excessivo e assim não se deve demorar muito com a ponta aquecida do ferro sobre as ilhas que conetam os terminais desses componentes. Outra coisa: cuidado com as "pontes" de solda (corrimentos que "curto-circuitam" indevidamente ilhas ou pistas próximas), que podem "bagunçar" o funcionamento do circuito.

Terminadas as soldagens, todas as posições e conexões devem ser conferidas com "olho de águia", e só então, estando tudo certinho, podem ser cortados os excessos dos terminais e pontas de fios, pelo lado cobreado (nessa conferência, as linhas tracejadas vistas no desenho 3, e que representam a "sombra" das áreas cobreadas existentes na outra face da placa, podem ser de grande ajuda).

AFINAÇÃO E "ENCAIXOTAMENTO' DO MUSITOK

As doze notas do MUSITOK deverão ser afinadas individualmente (ver desenho 4), ajustando-se, um a um, os "trim-pots" respectivos. Inicialmente, coloca-se o "trim-pot" de AFINAÇÃO GERAL (aquele situado bem no centro da "fila") na sua posição média. Colocam-se as 6 pilhas no suporte, liga-se a chave geral (L-D) e toca-se, com um dedo, uma das "teclas" – por exemplo, a marcada com "C", que quer dizer "DÓ", em cifragem musical. Um tom firme e nítido deve ser ouvido no alto-falante. Continue com o dedo sobre a "tecla" sensitiva e, momentaneamente, pressione o "push-button" de OITAVA. Imediatamente o som deverá ter sua freqüência *dividida por 2* (o que, em música, corresponde a *"abaixar uma oitava" o tom*). Experimente todas as "teclas", verificando sua "reação" individual ao toque, e notando que não é preciso muita pressão do dedo sobre o contato respectivo, bastando encostar-se firmemente a "polpa" do dedo, bem na área central de cada tecla, logo abaixo da posição ocupada pela letra indicativa do "código" de cada tom. Para facilitar a vida daqueles que ainda não são muito "bambas" em música, o próprio circuito impresso já contém a marcação, em "cifras", das notas correspondentes a cada "tecla", estando também codificados os respectivos "trim-pots" (verifique que a *ordem* dos "trim-pots", por razões de *lay-out* da placa, *não é a mesma* em que aparecem as teclas – cuidado para não se confundir, no momento da afinação).

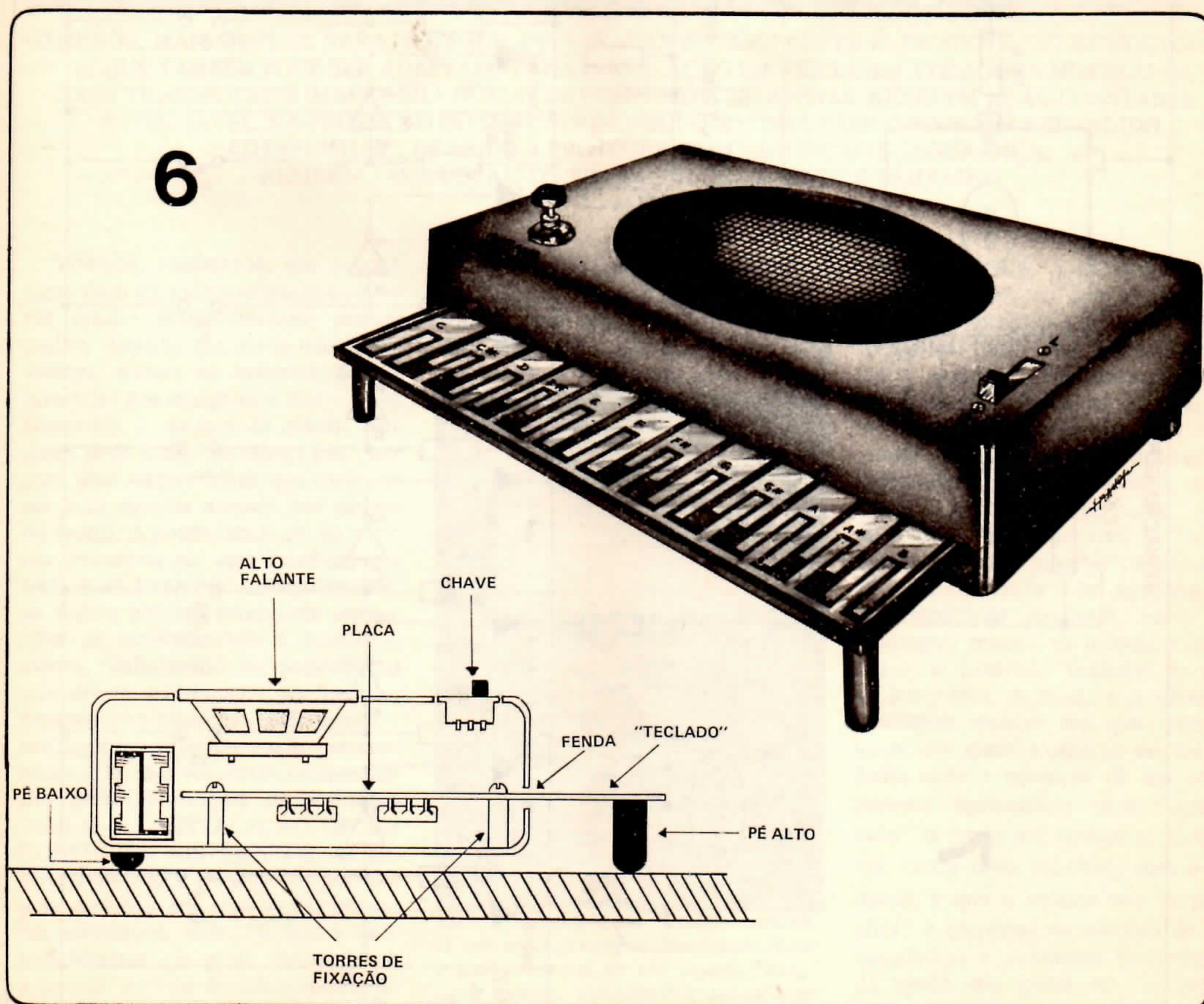
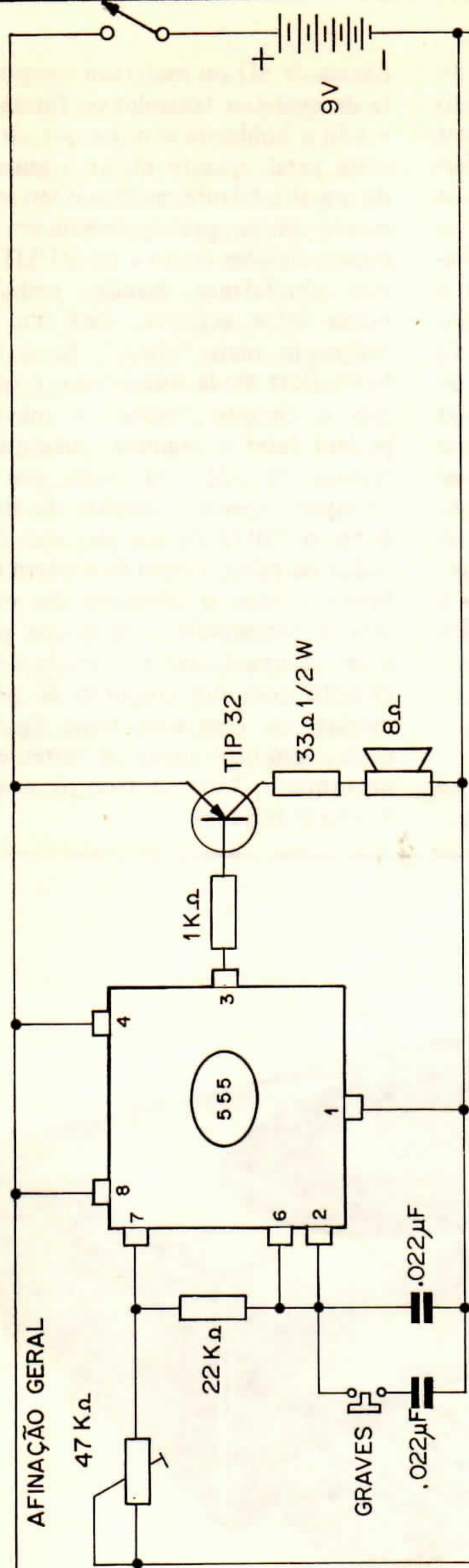
A calibração individual de *cada* tom pode ser feita usando-se como referência, um violão bem afinado. O desenho 5 mostra o "braço" de um violão, com a marcação das notas (bem como a "decodificação" da cifragem, logo abaixo) e as respectivas cordas e posições que devem ser pressionadas para a sua emissão. Se o seu ouvido não for musicalmente muito "afiado", recorra a um amigo "mais músico do que você", para ajudá-lo, no momento das afinações. Se tudo for feito com paciência, perfeição e cuidado, ao final você poderá experimentar todas as teclas, "sentindo", auditivamente, a progressão ou "escala" (como dizem os músicos) dos tons. Inicialmente, com o "push-button" de OITAVA apertado, acione todas as teclas, da esquerda para a direita e note a "subida" progressiva do tom (a freqüência do sinal gerado vai aumentando gradativamente, tecla a tecla). Chegando a tecla B (SI), solte o botão de OITAVA e, acione todas as teclas, da esquerda para a direita, notando que a escala "continua" subindo em freqüência e tonalidade, até atingir novamente o B (SI). São 24 tons, perfazendo duas oitavas completas, e com os quais (além de um pouco de talento, paciência e vontade de aprender) qualquer leitor poderá, logo, logo, executar diversas melodias, mesmo as mais complexas. Se o conjunto total de notas ficou muito agudo ou muito grave para o seu gosto, é fácil "deslocar" toda a escala, simplesmente atuando-se sobre o "trim-pot" de Afinação Geral, com o que ambas as oitavas podem ser situadas em afinações gerais mais altas ou mais baixas, de modo a colocar a faixa dentro do "diapasão".

O "encaixamento" do MUSITOK fica por conta de cada um. O desenho 6 dá uma idéia que nos parece prática, usando-se uma caixa grande e "rasa", com uma fenda situada numa das laterais maiores, pela qual pode se projetar para fora a "beirada" da placa de circuito impresso (com a face cobreada *para cima*) que contém as "teclas" de toque sensível. Pés de borracha (mais curtos atrás da caixa, e mais compridos na extremidade frontal do teclado)

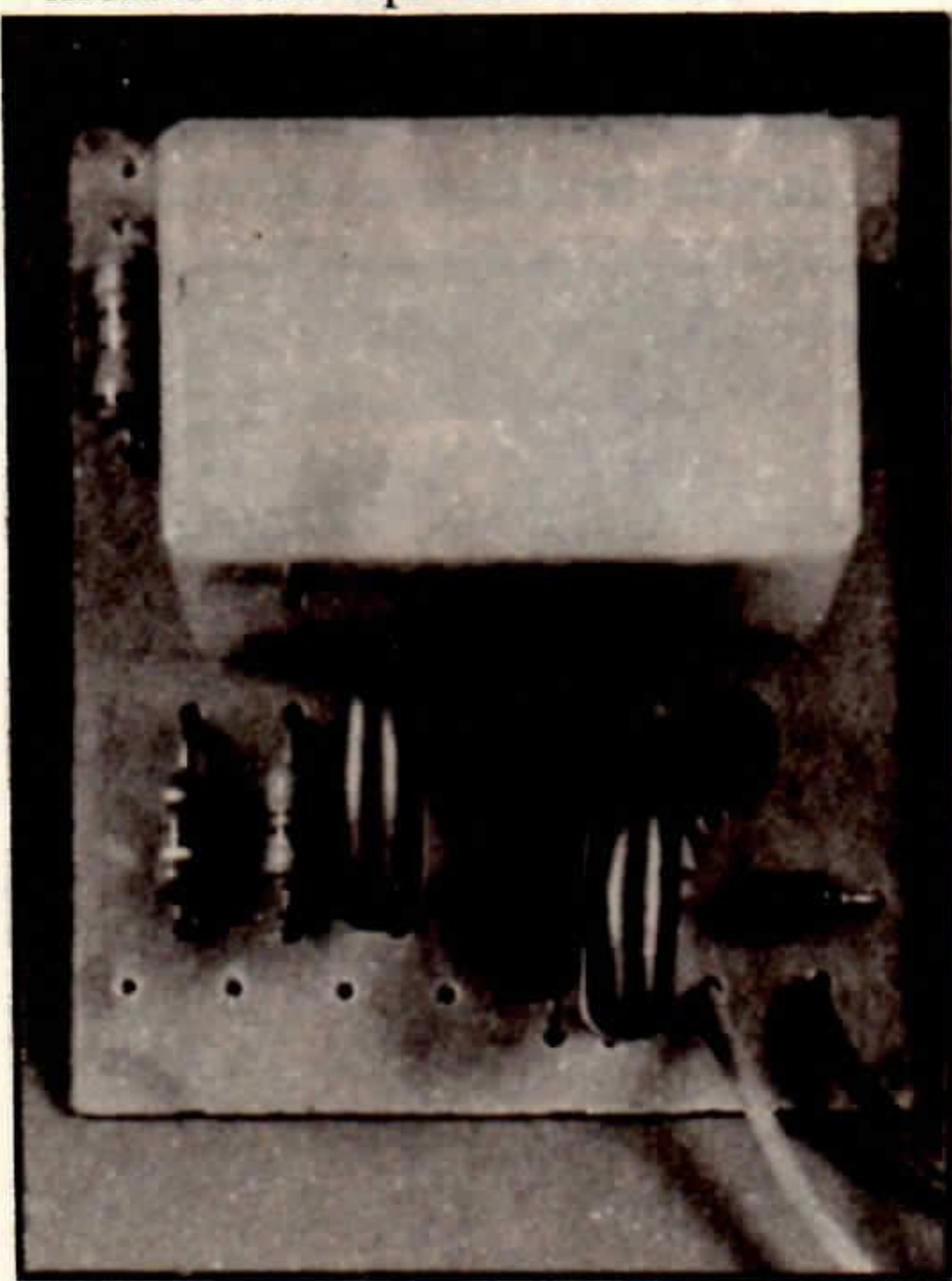
C	C ♯	D	D ♯	E	F	F ♯	G	G ♯	A	A ♯	B
DÓ	DÓ SUST.	RÉ	RÉ SUST.	MI	FÁ	FÁ SUST.	SOL	SOL SUST.	LÁ	LÁ SUST.	SI

completam a elegância e a estabilidade do conjunto. Para que o "teclado" fique em altura correta (externamente), deve a placa de circuito impresso, *dentro* da caixa, ser fixada com "afastadores", tipo torre, conforme mostra, em corte, o desenho 6.

Muitas outras soluções são possíveis, mas em todas elas, o hobbysta deve lembrar que a placa deve ser fixada "de cabeça para baixo" (em relação a posição normalmente assumida pelos Circuitos Impressos nas montagens), ou seja: com o lado cobreado *para cima*, de modo que o acesso dos dedos ao "teclado" fique fácil e direto. Se for desejada uma montagem "demonstrativa", para Feiras de Ciência e mostras desse tipo, o circuito poderá ficar "em aberto", fixado a uma base de madeira, por meio de parafusos e "torres" espaçadoras (sempre componente para baixo e cobre para cima).

No desenho 7 temos o esquema do MUSITOK que é, na verdade, muito menos complexo do que pode parecer a primeira vista, pois aquela "parafernália" de *gates* dos dois 4069, mais os resistores, diodos e "trim-pots" anexos, perfazem a múltipla função de "chaveamento" de cada "tecla" com a inserção individual do valor resistivo de cada "trim-pot" (dependendo do seu ajuste), na rede determinadora de freqüência do ASTÁVEL, em cujo "coração" está o 555. Premindo-se o "push-button" de OITAVA, *dobra-se* a capacitância inserida em tal rede determinadora de freqüência, com o que a tonalidade emitida tem sua freqüência reduzida à metade (caindo a nota, na oitava inferior, conseguindo-se o "alargamento" do teclado, paradoxalmente *sem* a necessidade de se aumentar o número de teclas).

Quanto ao alto-falante, pode ser usado (desde que apresentando impedância de 8Ω *ou mais*) um componente de qualquer tamanho ou forma, devendo o hobbysta lembrar que, de maneira geral, quanto maior o tamanho de um alto-falante, melhor o seu rendimento sonoro, principalmente em aplicações simples como a do MUSITOK. Um alto-falante grande, embutido numa caixa acústica, dará um som realmente mais "cheio". Se o hobbysta ficar ainda insatisfeito, e quiser que o circuito "berre" o máximo, poderá fazer o seguinte: substituir o resistor de 33Ω, na placa, por um "jumper" (pedaço simples de fio) e dotar o TIP32 de um pequeno dissipador de calor. O som ficará bem mais bravo, porém o consumo das pilhas será incrementado, com o que passa a ser recomendável a alimentação do circuito com um conjunto de pilhas *médias*, ou com uma fonte ligada a C. A., com capacidade de corrente de, no mínimo, 350 mA (sob os mesmos 9 volts indicados).

7
AFINAÇÃO GERAL
47 KΩ
22 KΩ
555
1 KΩ
TIP 32
33Ω 1/2 W
8Ω
9V
GRAVES
.022µF
.022µF
2 x 4069
12 x TRIM - POT. MINI 100 KΩ
1N4148
4M7 Ω
C
C #
D
D#
E
F#
F#
G
G #
A
A#
B

O MENOR, MAIS SIMPLES, BARATO E FÁCIL DE INSTALAR *SISTEMA CENTRAL DE PROTEÇÃO RESIDENCIAL* (E QUE TAMBÉM PODE SER ADAPTADO PARA INSTALAÇÃO EM VEÍCULOS) ATÉ AGORA MOSTRADO! DOIS TRANSÍSTORES (MAIS "MEIA DÚZIA" DE COMPONENTES) APENAS, EXERCEM AÇÃO CONSTANTE E CONFIÁVEL, NA PROTEÇÃO DO SEU PATRIMÔNIO! O SISTEMA BÁSICO PODE SER EXPANDIDO "AD INFINITUM", DE MODO A PROTEGER, COM PERFEIÇÃO E SEGURANÇA, RESIDÊNCIAS E LOCAIS DE TRABALHO DE *QUALQUER* TAMANHO!

Vivemos, atualmente, sob o constante risco de roubos e assaltos e poucas (*muito* poucas mesmo) pessoas podem declarar que *ainda* não foram vítimas, diretas ou indiretas, de tais investidas dos marginais e dos – assim chamados – *amigos do alheio*. Ninguém pode mais, "de cabeça fria", sair para uma viagem, ainda que curta, ou até uma simples noitada, um cinema ou teatro. A possibilidade de, ao retornar, encontrar sua casa invadida, roubada, é muito grande! Insistentemente, os órgãos policiais promovem campanhas de esclarecimento e aconselhamento, enfatizando as providências que devem ser tomadas por todas as pessoas, no sentido de – pelo menos – restringir ou dificultar a ação dos marginais. Um dos requisitos *recomendados* pelas autoridades da Segurança Pública, é a INSTALAÇÃO DE UM CONFIÁVEL SISTEMA DE ALARMA, destinado à proteção de portas e janelas, tanto em residências, quanto em escritórios, lojas, fábricas e estabelecimentos em geral. Infelizmente, a grande maioria de tais dispositivos, encontrados *prontos* no varejo especializado, é de preço – no mínimo – "assustador", espantando o pobre do usuário, que assim prefere correr o risco de sofrer um roubo, do que "morrer com aquela nota toda".

Close *da plaquinha do MICRO-ALARMA, já com todos os componentes ligados. Notar o posicionamento do relê (aquela "baita" caixa branca), transístores e demais componentes.*

Nós de DCE, conscientes desses problemas, temos, com freqüência, mostrado projetos de ALARMAS RESIDENCIAIS ANTI-FURTO, todos confiáveis, em vários graus de complexidade, custo, etc. Todas as montagens do gênero têm sido bem aceitas pelos leitores e hobbystas. Entretanto, temos recebido várias cartas contendo solicitações para mostrarmos um dispositivo de "custo o mais reduzido possível", mantendo a nossa "filosofia" de *facilidade e descomplicação* absolutas, tanto na montagem quanto na própria instalação e, se possível, "fugindo" do uso de Integrados, de modo a propiciar a montagem mesmo aos que residem longe dos grandes centros, em localidades onde a aquisição de um componente ligeiramente mais "sofisticado" se torna um verdadeiro problema. Outra coisa solicitada com insistência, é que o sistema seja *"expansível"* e adaptável ao máximo de circunstâncias e condições particulares, de modo que possa ser "universalmente" usado, com segurança e efi-

ciência, porém sem qualquer complicação.

Pois bem. Aqui está a solução e o atendimento tão requerido por centenas de leitores e hobbystas: o MICRO-ALARMA, que é uma verdadeira CENTRAL DE PROTEÇÃO ELETRÔNICA, extremamente confiável e eficiente, de custo incrivelmente baixo, utilizando uma quantidade de componentes inacreditavelmente pequena (só peças comuns e de fácil aquisição). Para se ter uma idéia prévia, a "CENTRAL" do MICRO-ALARMA pode ser montada e "embutida" até numa saboneteira plástica, ou em outra caixinha de dimensões modestíssimas, podendo-se "esconde-la" em qualquer cantinho de conhecimento apenas dos moradores ou usuários do imóvel a ser protegido. Os "periféricos" (sensores, alimentação, chaveamento e transdutor acústico) são todos de fácil aquisição e implementação, além de requererem, para a sua instalação, o *mínimo de esforço "físico e mental" (total*
rem, para a sua instalação, o *mínimo* de esforço "físico e mental" (totalmente descomplicado, pra variar). Além de *todas* essas incríveis vantagens, o MICRO-ALARMA permite o acoplamento de "infinitos" sensores, e de dois tipos: Normalmente Abertos e Normalmente Fechados (facilidade apenas encontrada em sistemas de alarma mais caros e sofisticados), permitindo a expansão do sistema a vontade, de modo a abranger áreas protegidas de quaisquer dimensões e conformações.

Enfim: o MICRO-ALARMA é um verdadeiro "achado" para todo aquele que pretende um sistema simples, barato, confiável, de fácil instalação, operação e expansão. Um verdadeiro "must" nos dias de "meteção de mão" em que vivemos.

MONTAGEM

Os componentes, como já foi dito, são poucos e comuns, mas mesmo assim, para que os hobbystas novatos não se "embananem", o desenho 1 mostra, logo de início, as "caras" e "pernas" das principais peças, com as

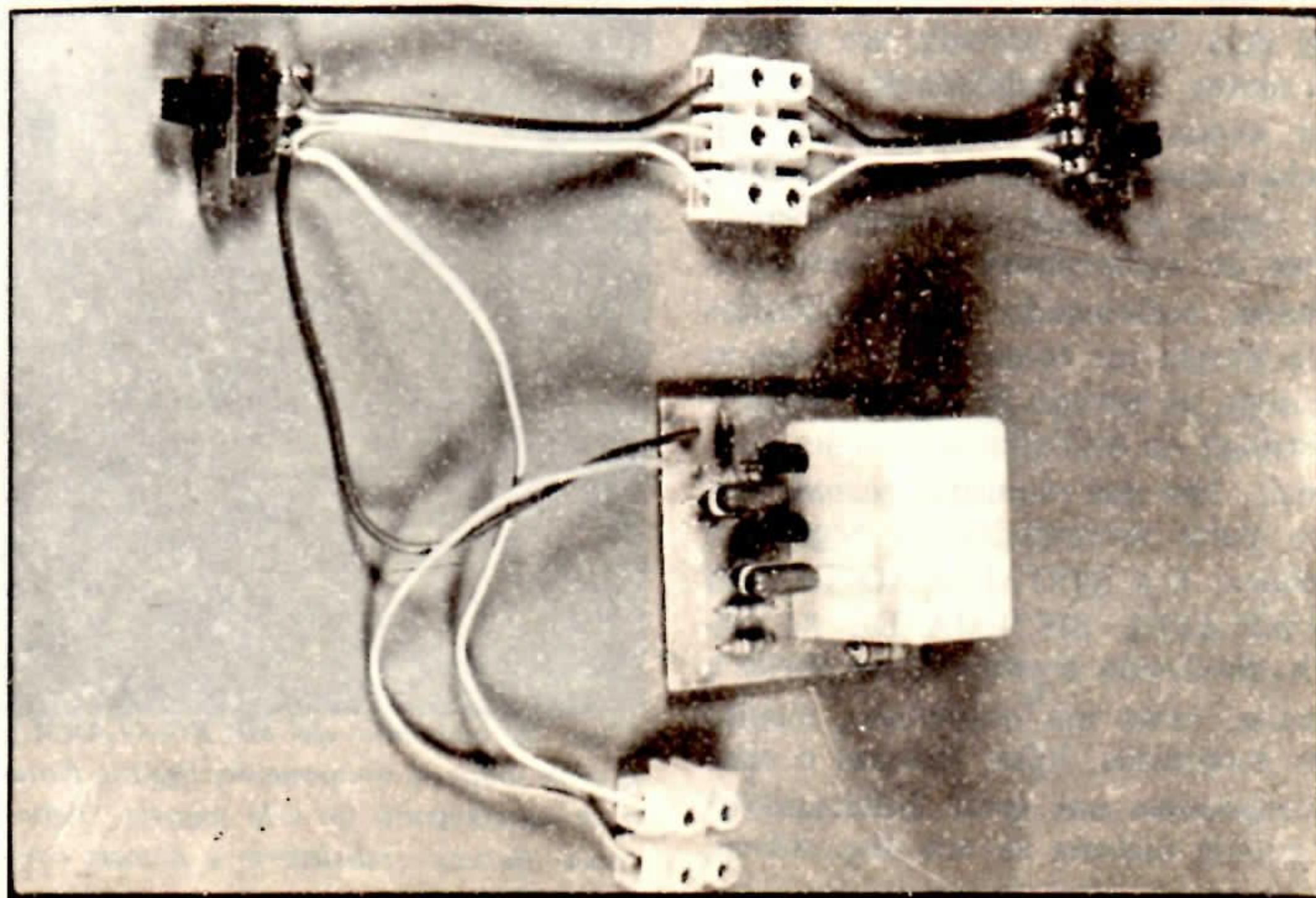
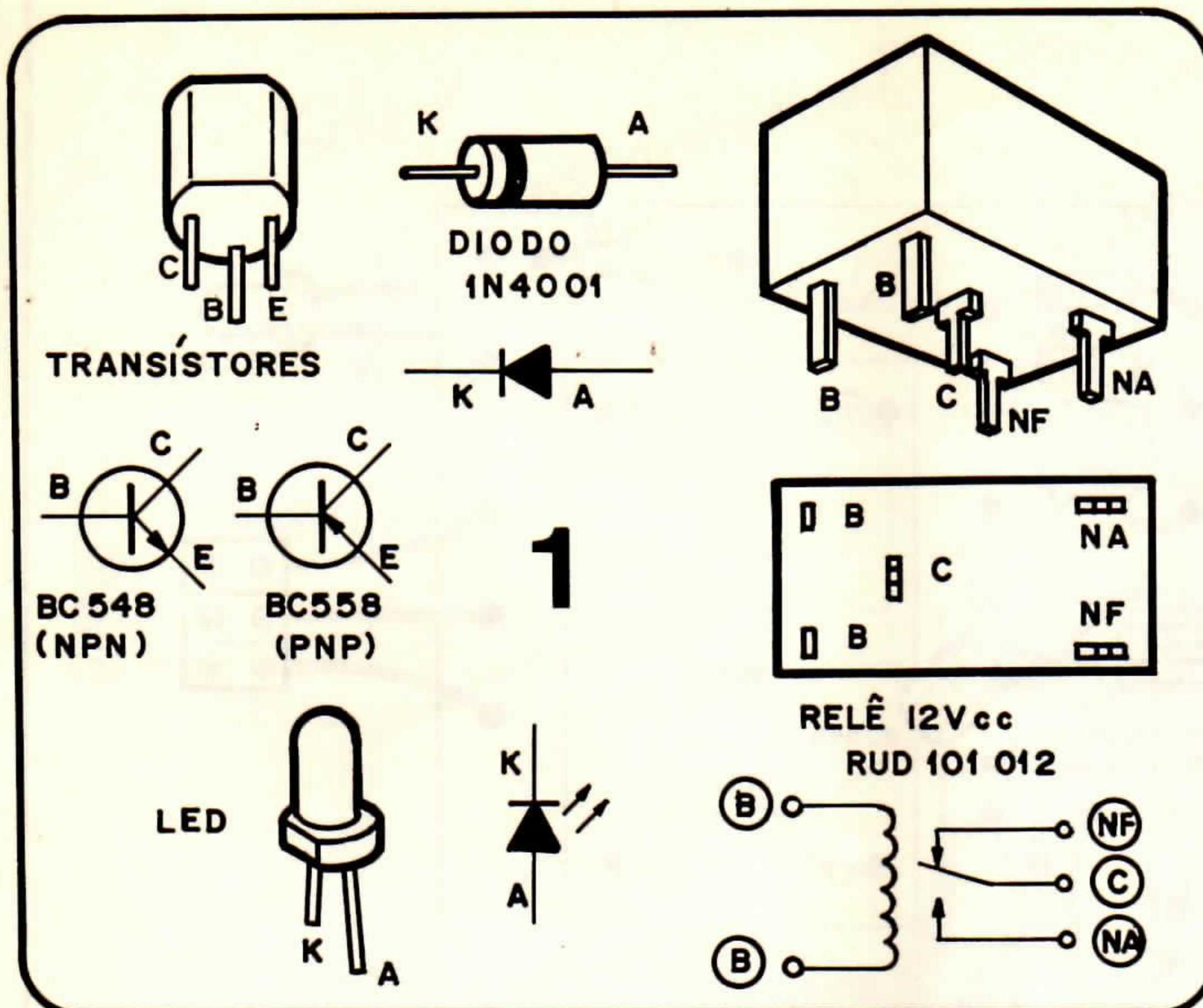
LISTA DE PEÇAS

- Um transístor BC548 (NPN, baixa potência, uso geral).
- Um transístor BC558 (PNP, baixa potência, uso geral).
- Um LED FLV110 ou equivalente (vermelho, de baixo custo).
- Um diodo 1N4001 ou equivalente.
- Um resistor de 680Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1K5Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 3K9Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Dois capacitores (poliéster ou disco cerâmico) de .1μF.
- Um relê com bobina para 12 volts C. C. e, pelo menos, um contato reversível. No nosso protótipo foi usado um "Schrack" modelo RUD101012, mas qualquer outro, com as características elétricas recomendadas, poderá substituir tal componente.
- Uma placa de Circuito Impresso, com *lay-out* específico para a montagem.
- Duas chaves H-H ou "bolota" (1 polo x 2 posições).
- Uma barra inteira de conetores parafusados, tipo "Weston" ou "Sindal". (A barra *inteira* tem 12 segmentos, que serão separados em blocos com 4, 3, 3 e 2 segmentos, respectivamente).
- Uma caixa para abrigar a montagem. Qualquer pequeno "container" servirá, desde que apresente as dimensões mínimas de aproximadamente 6 x 5 x 4 cm.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas.
- Caracteres decalcáveis, auto-adesivos ou transferíveis, para marcação externa dos conetores.

"PERIFÉRICOS" E SENSORES

- A alimentação do MICRO-ALARMA poderá ser feita com bateria de moto ou carro (12 volts), devendo ser usado, como transdutor acústico (o "berro" do alarma) uma buzina de moto ou carro, podendo ser tanto do tipo eletro-mecânico "tradicional", quanto das Eletrônicas (com diversos projetos do gênero já publicados, aqui mesmo em DCE).
- Para os sensores serão necessários (em quantidades dependentes do número de pontos, portas, janelas e passagens a serem protegidas) ímãs pequenos, REEDs (interruptores magnéticos), lâminas metálicas para a confecção de sensores "artesanais", etc. (VER TEXTO).

Conjunto completo do circuito do MICRO-ALARMA, montado e incluindo as chaves externa e interna (obviamente os fios deverão ser "encompridados") e conetores para o acionamento da buzina.

respectivas identificações e codificações. Transístores (não esquecer que um é PNP e outro NPN, devendo ser tomado cuidado para evitar confusões ou trocas na hora das ligações), o diodo e o LED, não devem causar dificuldades "interpretativas" aos leitores, mesmo aos menos tarimbados. Quanto ao relê, se for utilizado um equivalente, a disposição dos pinos *pode* ser diferente da indicada, nesse caso, o leitor deve solicitar do balconista, no momento da compra, a identificação das "perninhas" (os relês de *boa* procedência costumam apresentar a identificação dos terminais, ou no próprio corpo do componente, ou na caixa que o acondiciona).

A confecção da placa específica de Circuito Impresso é o passo seguinte e, embora simples, requer certo cuidado e atenção, pois qualquer errinho ou defeito nessa fase da montagem, acarretará defeitos ou problemas nas fases seguintes e no funcionamento final do MICRO-ALARMA. O *lay-out* do desenho 2 (que está em tamanho natural) deve ser copiado (com carbono), traçado com material ácido-resistente (tinta ou decalques) sobre a superfície cobreada de uma plaquinha (4,5 x 4 cm) de fenolite virgem, posteriormente corroída (na solução de percloreto de ferro), furada (com "Mini-Drill" ou perfurador manual) e limpa (inicialmente com água, depois com *tiner* ou acetona, e, finalmente, com lixa ou palha de aço fina).

Lembrar que não só a limpeza da própria placa é importante, mas também a dos terminais de componentes, pontas de fio, etc. A utilização de ferro de soldar leve (30 watts, no máximo), além de solda fina, de baixo ponto de fusão, é recomendável, algumas das peças (transístores, diodo e LED, principalmente) são um tanto "delicadas" e não "apreciam" calor exagerado. Pelos mesmos motivos, durante as soldagens, não se deve demorar muito com a ponta aquecida do ferro sobre determinado ponto ou conexão. Se uma ligação não dá certo nos primeiros 5 segundos, deve-se esperar o ponto esfriar e tentar novamente, com cuidado e firmeza (as técnicas e "macetes" da boa soldagem foram exaustivamente detalhadas em exemplares remotos de DCE).

As conexões "reais" dos componentes à placa estão detalhadas no desenho 3 ("chapeado"), em todas as minúcias visuais necessárias. Os principais pontos a serem observados são: a colocação dos transístores, diodo, polaridade do LED e codificação dos blocos de segmentos destinados às conexões externas. Os valores dos resistores também devem ser observados com atenção. Notar ainda que, de todos os componentes mostrados no desenho 3, apenas a chave L-D EXT. deve ser conetada como "periférico", *após* a instalação definitiva do sistema. Ela está lá na ilustração somente para que o hobbysta identifique a forma de conetá-la aos terminais respectivos.

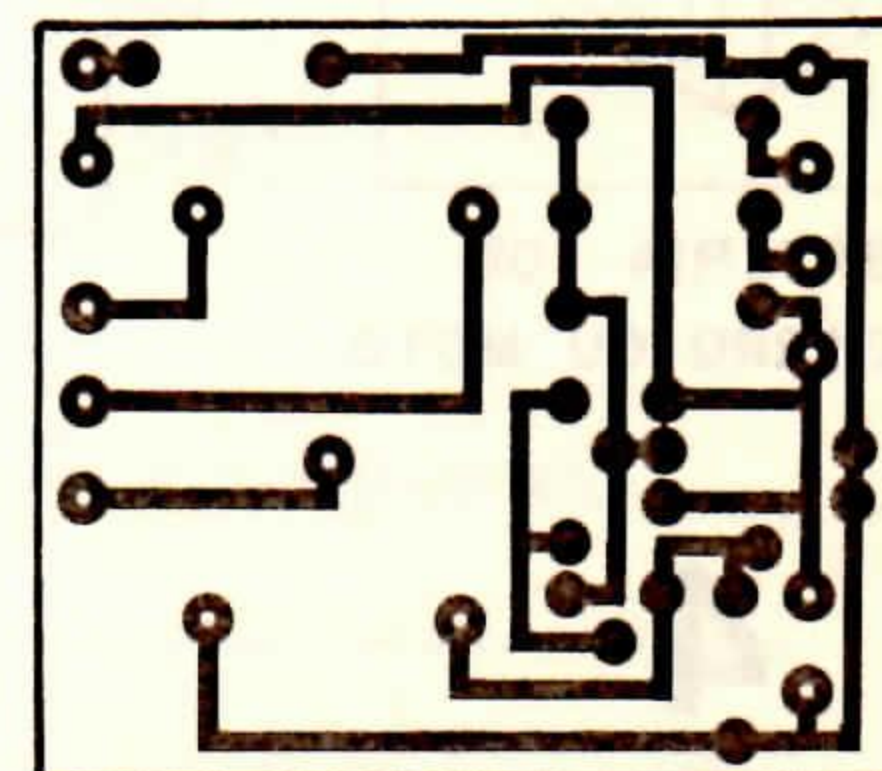
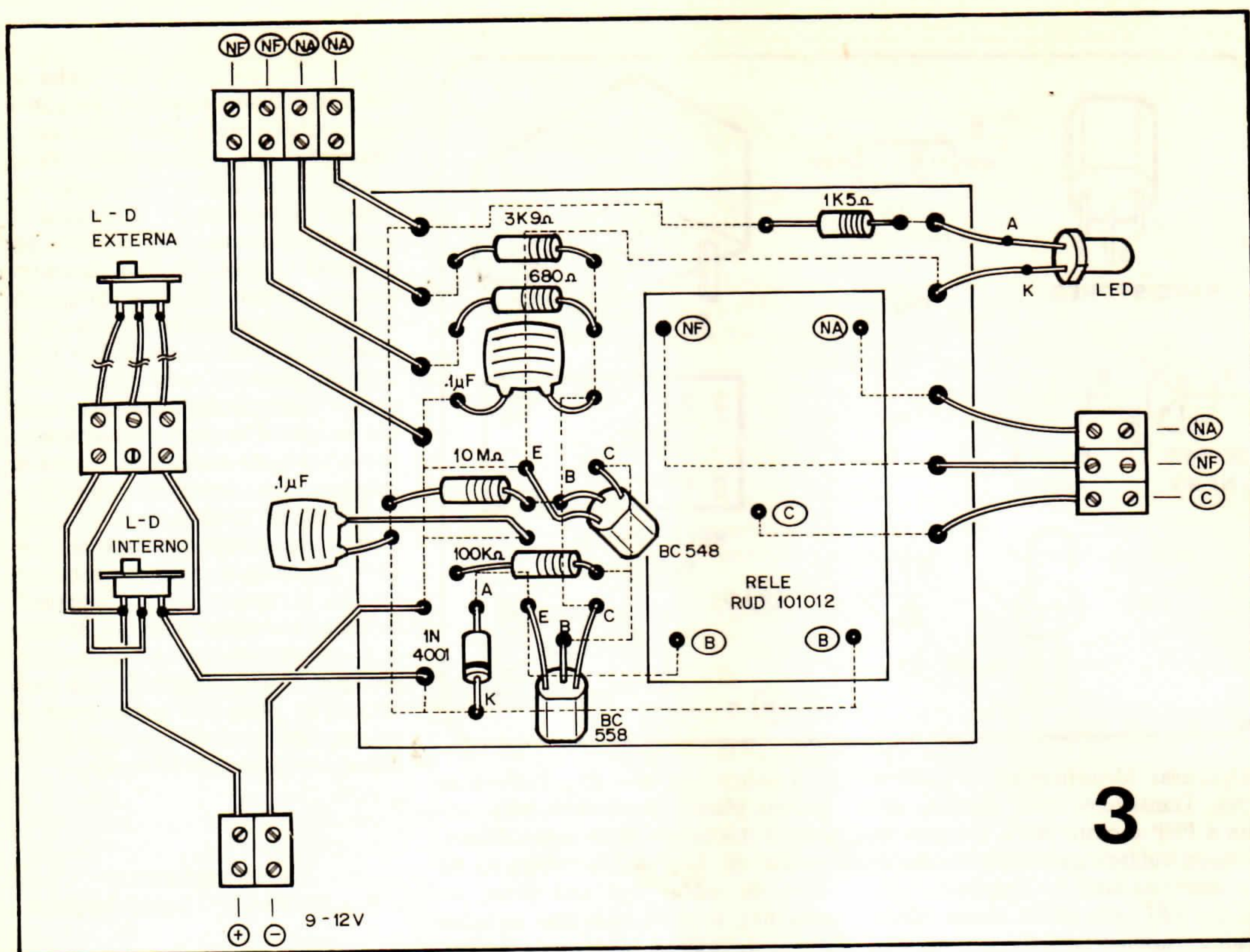
Depois de tudo soldado e ligado, confira uma a uma as conexões, posições e códigos dos componentes, usando, se quiser, como "gabarito", as linhas tracejadas vistas no desenho 3, e que representam a "sombra" da pistagem cobreada presente no lado oposto da placa. Só então corte os excessos de terminais e pontas de fio, bem rentes, pelo lado cobreado.

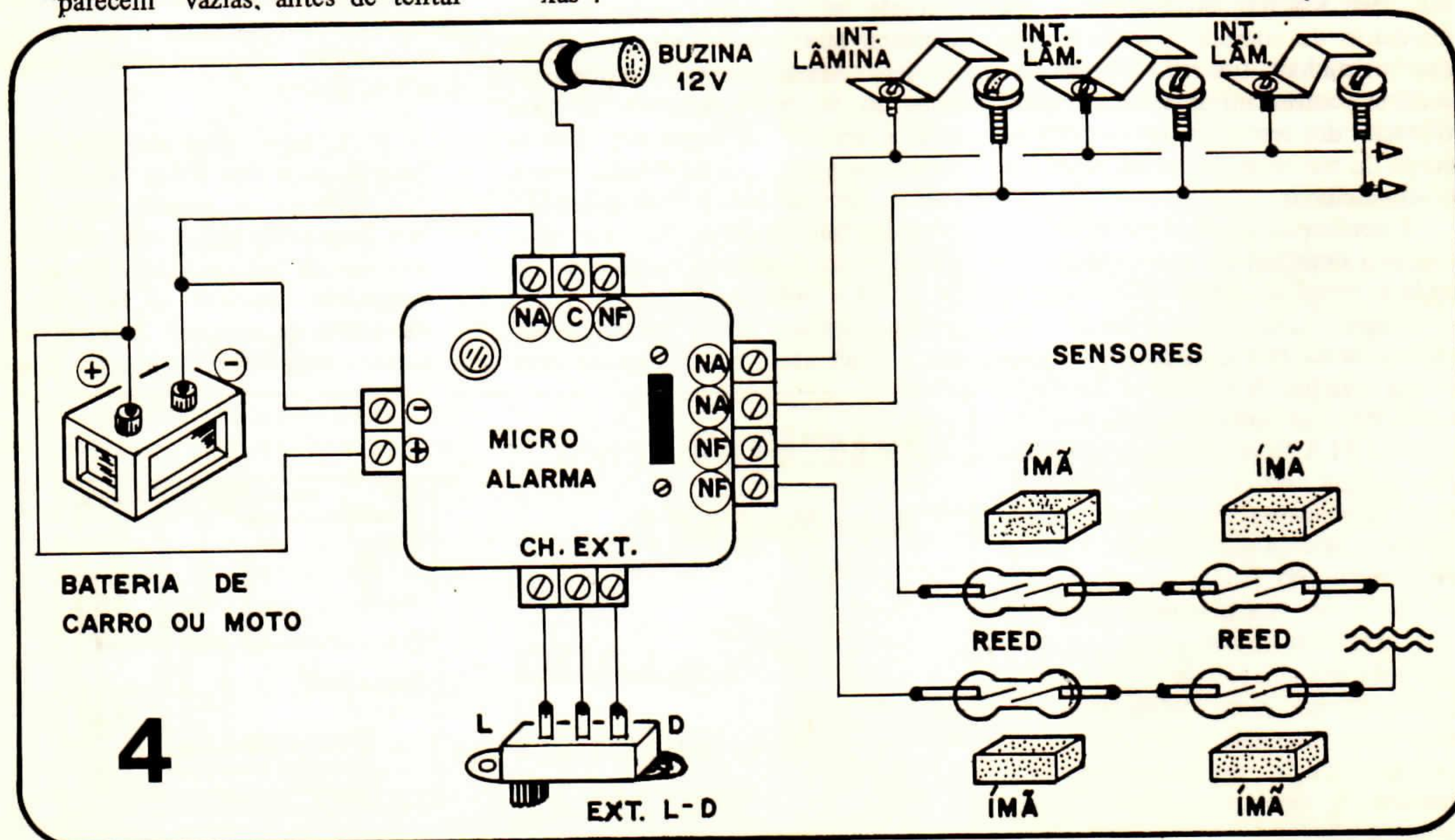
OS "PERIFÉRICOS" E A INSTALAÇÃO DEFINITIVA

No desenho 4 o leitor encontra todos os dados para a perfeita conexão da "central" do MICRO-ALARMA com todos os "periféricos", desde a alimentação, até o transdutor acústico (buzina), chave externa, e blocos de sensoreamento. Algumas considerações NECESSÁRIAS:

– A alimentação *deve* ser feita com *bateria*, pois uma fonte "abaixadora" ligada a C. A. tornaria o ALARMA inoperante justamente nos momentos em que ele se tornasse mais necessário (durante os *black-outs* ou cortes de energia). Além disso, ladrões espertos (atualmente todo

MICRO ALARMA

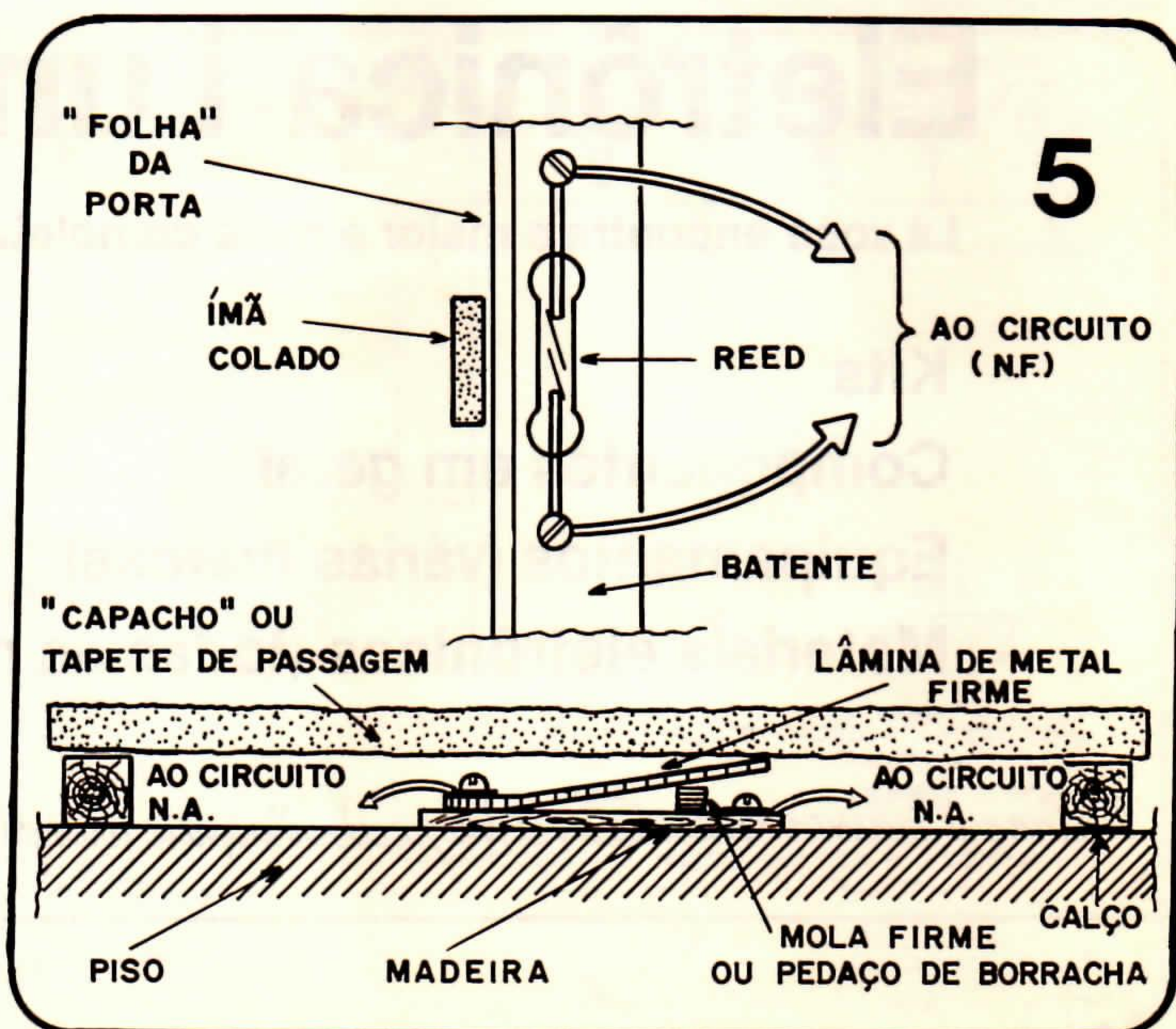
2 LADO COBREADO NATURAL

mundo é – ou pensa que é – esperto) costumam cortar os fios da entrada de C. A. das casas que "parecem" vazias, antes de tentar uma penetração, prevendo a existência de alarmas e essas coisas, que eles são larápios mas não são "trouxas".

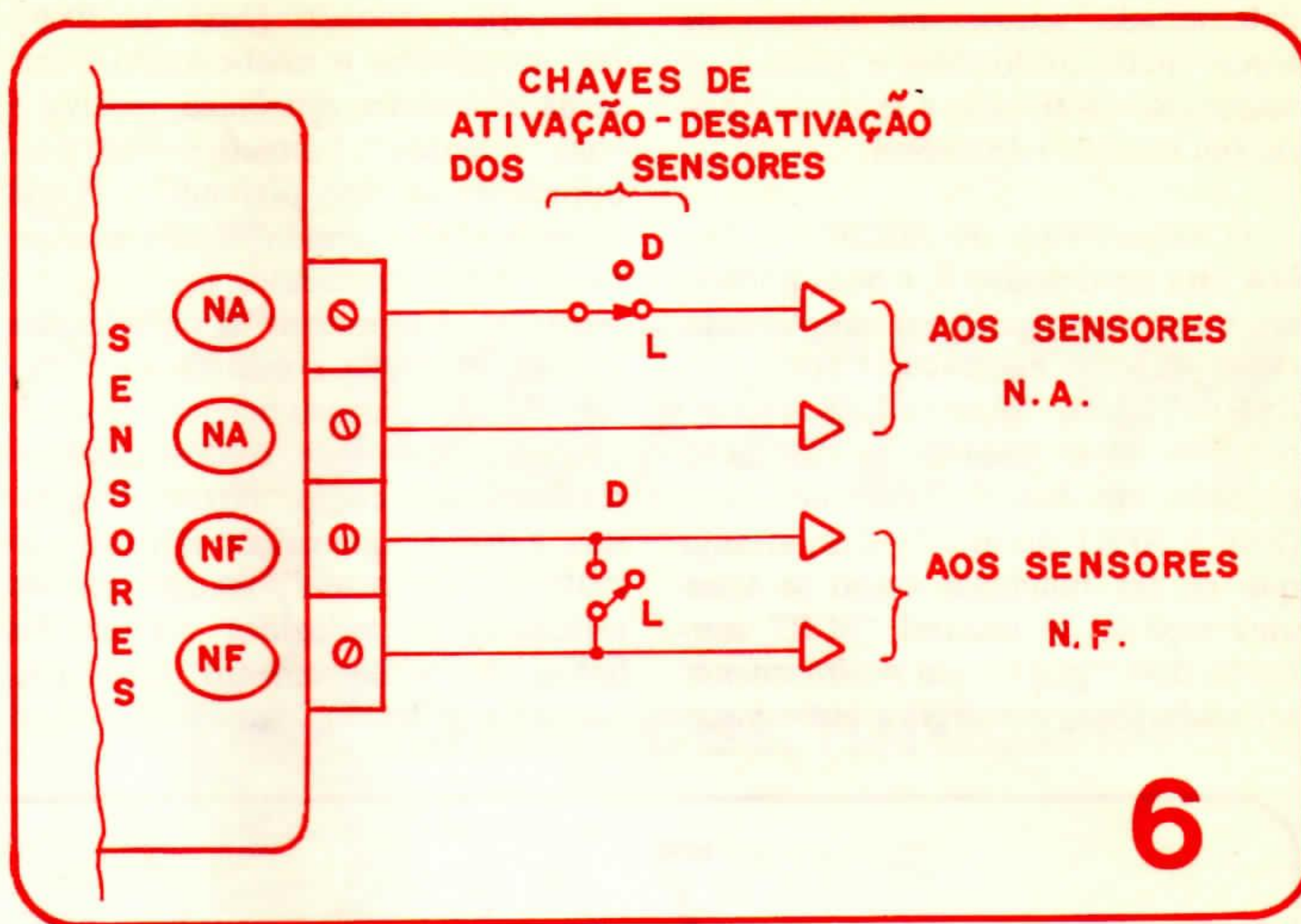
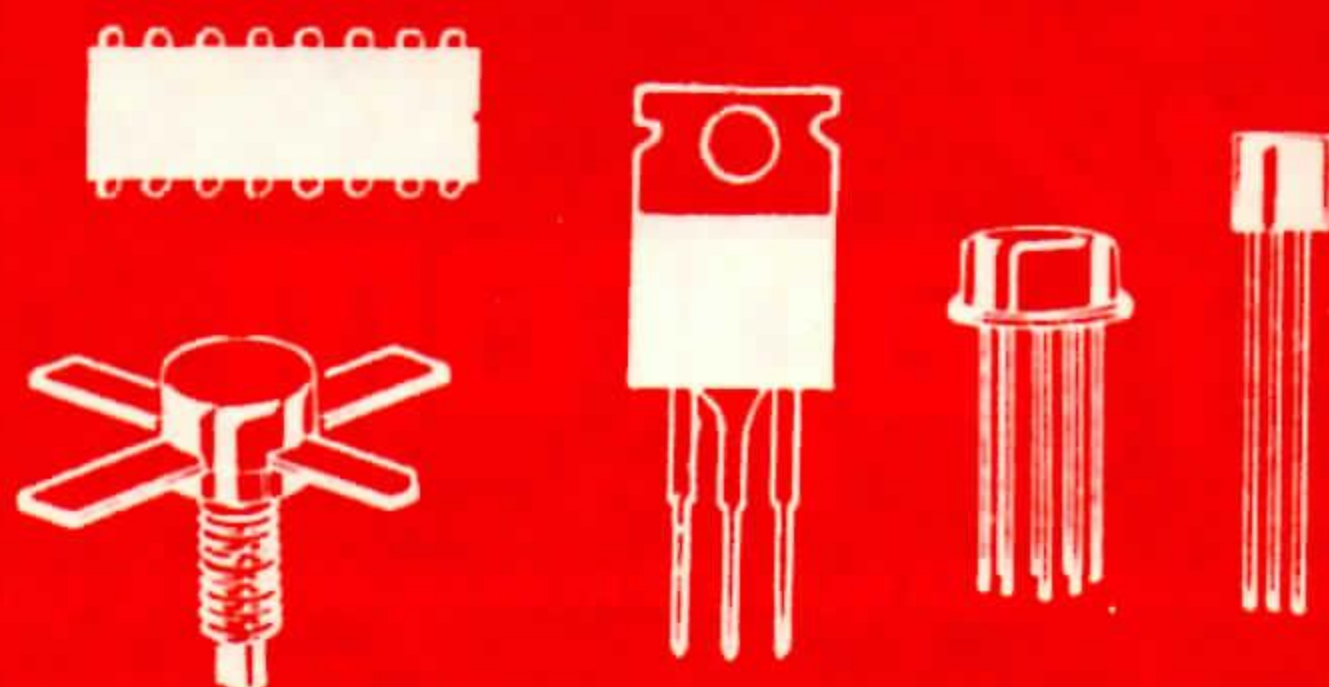
– Pela mesma razão, o "berrador" do ALARMA *não pode* funcionar sob alimentação C. A. da rede, sob pena de não atuar nas condições descritas

aí no item anterior. Nada mais prático, portanto, do que acioná-lo a partir da *mesma* fonte que energiza o circuito do MICRO-ALARMA. Uma buzina de carro (ou moto) é, assim, a solução óbvia e direta, capaz de, se corretamente instalada, chamar a atenção de muita gente, nas vizinhanças.

- O MICRO-ALARMA possui dois interruptores "liga-desliga", sendo que um deles fica na própria caixa da "central" e o outro, remotamente ligado por meio do conjunto de conetores marcado com "CH. EXT", deve ser instalado fora da casa ou imóvel protegido, num local bem escondido (apenas de conhecimento do usuário ou pessoa autorizada). Desse modo, ao abandonar o imóvel a pessoa pode acionar o MICRO-ALARMA pelo lado de fora e, ao retornar, pode desativar o sistema, também externamente, *antes* de entrar, evitando falsos disparos, que só servirão para assustar os vizinhos (e o próprio usuário). Quando, porém, pretender manter o alarma acionado, ficando *dentro* de casa, nada mais fácil: basta usar-se a chave interna (aquela anexa à caixa do MICRO-ALARMA!). O sistema de conexão "paralelo/cruzado" das duas chaves proporciona o ligamento ou desligamento direto, em ambos os interruptores, como ocorre com aqueles que acionam as lâmpadas de corredores ou escadas (que você liga ou desliga de qualquer "ponta", sem problemas).
- Dois tipos ou conjuntos de sensores podem ser acoplados: *Normalmente Abertos* (para a proteção de passagens, escadas, etc., por um simples "macete" instalado no piso, sob tapetes, carpetes, etc.) e *Normalmente Fechados* (implementados com ímãs e REEDs) na proteção de portas e janelas. Notem que, embora apenas três sensores N. A. e quatro N. F. sejam mostrados no desenho 4, nada impede que o número de unidades seja largamente ampliado, em qualquer dos conjuntos, sem que tais acréscimos venha a gerar problema, seja de instalação, seja de funcionamento.
- O desenho 5 acrescenta "dicas" sobre a instalação (e "confecção") dos sensores. Ao alto temos uma unidade N. F. composta por um pequeno ímã e o interruptor magnético (REED), e a forma e posição em que devem ser colocados em portas ou janelas (o ímã, por razões óbvias, fica na parte *móvel* da porta ou vedação de qualquer tipo, enquanto que o REED, ao qual são ligados os fios que conetam o sensor ao sistema, deve ser fixado no batente, parapeito, etc.). Na parte inferior do desenho, temos uma "dica" sobre a confecção e instalação de um sensor N. A. ideal para funcionar como "armadilha de passagem". Uma lâmina de metal não muito frágil, fixada em uma das suas extremidades, por parafuso (que também serve como contato elétrico) deve ser posicionada, sobre uma plaquinha fina de madeira ou outro material isolante, de modo que a *outra* extremidade possa bascular e tocar, quando pressionada por um peso, um segundo parafuso/contato. Uma mola curta e firme, ou ainda um pedaço de borracha flexível *sob* a lâmina, evitará que o próprio peso de tapetes, capachos, carpetes, etc., situados *sobre* o conjunto, possa acionar o interruptor. Anteparos ou calços deverão ser colocados, para elevar ligeiramente o nível da forração do piso, de modo a melhor "esconder" e acondicionar o sensor. Se a "coisa" for construída e instalada com capricho e bom senso, o peso de uma pessoa pisando sobre a forração, será mais do que suficiente para o acionamento do sensor, ainda que por um breve instante.

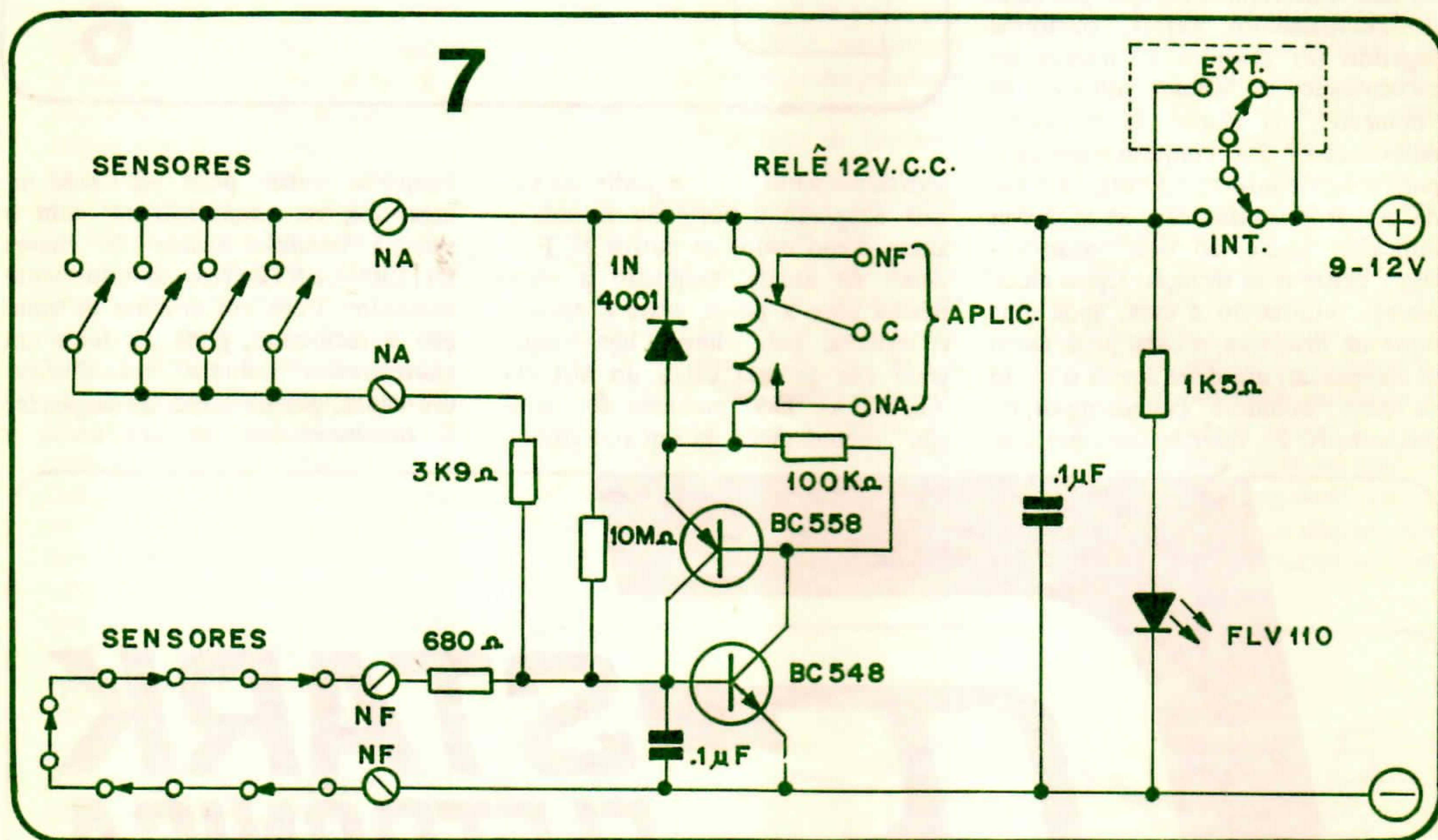
• • •

O FUNCIONAMENTO

O acionamento do MICRO-ALARMA, por quaisquer dos sensores, seja um N. A., seja um N. F., é imediato e "travante", isto é: assim que um único dos N. A. "fechar" (ainda que tal "fechamento" dure somente uma fração de segundo), ou assim que um dos N. F. "abrir" (mesmo que tal "abertura" dure um tempo bem curto), o alarma dispara, acionando o transdutor acústico (buzina), a plenos "pulmões". De nada adianta retornar o sensor "violado" à sua condição elétrica ou mecânica *anterior*, pois a memória do MICRO-ALARMA "ignorará" tal retorno, mantendo o alarma sonoro acionado! A única forma de "calá-lo" é desligando-se o sistema, através da chave geral INTERNA ou EXTERNA, indiferentemente. No caso de se pretender "re-ligar" o MICRO-ALARMA, após a ocorrência de uma "violação" de sensor (e conseqüente disparo, com posterior desligamento por uma das chaves gerais), o sensor acionado (principalmente no caso dos N. F.) deve ser "recomposto", ou seja: sua condição anterior ao disparo deverá ser retomada, caso contrário, assim

que se re-liga o MICRO-ALARMA, o "berro" recomeça.

A sensibilidade é muito grande e o circuito, apesar da sua evidente simplicidade, reagirá prontamente ao mais leve acionamento, em qualquer dos sensores de qualquer dos conjuntos. O LED serve como "piloto", para indicar a condição de *ligado* do circuito. Mesmo que (como é óbvio e certo) o MICRO-ALARMA (a "central" eletrônica do sistema) esteja instalado *dentro* do imóvel, não será difícil, por um *vitraux*, por exemplo, o usuário notar, pela iluminação (ou não) do LED – principalmente a noite – se o sistema está operando ou não. Observem ainda que, por meio de chaveamentos *extras*, conforme sugerido no desenho 6, podem ser incorporados ao sistema controles de "inibição", ou chaves de "ativação-desativação" dos conjuntos/sensores, para maior conforto na entrada e saída dos próprios usuários. Se as chaves indicadas forem do tipo "push-button", existe uma situação típica elucidativa: retornando à casa, após uma noite de diversões, o casal pode assim se comportar: um deles aperta o botão da chave "inibidora" (vamos supor, do conjunto N. F., fazendo com que, momentaneamente, o conjunto REED-ímã acoplado a porta de entrada – assim como todos os outros N. F. – deixe de atuar), enquanto a outra pessoa abre a porta, entra e desativa o sistema, pela chave "liga-desliga" geral (na própria caixa do MICRO-ALARMA). Esse processo de "inibição" momentânea de um (ou ambos) conjunto sensor, pode ser usado *no lugar de*, ou *conjuntamente* com o sistema *paralelo/cruzado* de chaves INTERNA-EXTERNA anteriormente indicados. Com um mínimo de atenção e raciocínio, pode ser feito um chaveamento "inibidor" individualizado, capaz, por exemplo, de suspender o funcionamento de *um único* e

determinado sensor, no sentido de tornar mais confortável e prático os momentos de entrada e saída do usuário (ou usuários) do imóvel.

O esqueminha do MICRO-ALARMA está no desenho 7, e nada poderia ser mais "enxugado" ou simplificado (sem perder a eficiência e confiabilidade). Todo o "segredo" da descomplicação está naquela configuração esquisita em que os dois transístores (PNP e NPN) são interligados, arranjo que os faz funcionar como se fosse uma espécie de sensível "SCR" contendo dois "gates": um *positivamente* acionado (*base* do NPN) e outro *negativamente* acionado (*base* do PNP). Isso transforma o mini-circuito numa verdadeira chave eletrônica, sensível e com "retenção", bastante própria para utilizações do tipo pretendido. O relê faz o "trabalho pesado" de acionamento da carga (transdutor acústico). Os resistores determinam as polarizações prévias, de modo a manter o circuito "de plantão", no seu máximo de sensibilidade. Finalmente, os dois capacitores funcionam como "filtros" de espúrios, evitando que ruídos elétricos durante o "ligamento" do sistema, ou estaticamente induzidos através das linhas de sensoreamento (principalmente se a fiação for muito longa) possam gerar disparos "falsos" do alarma.

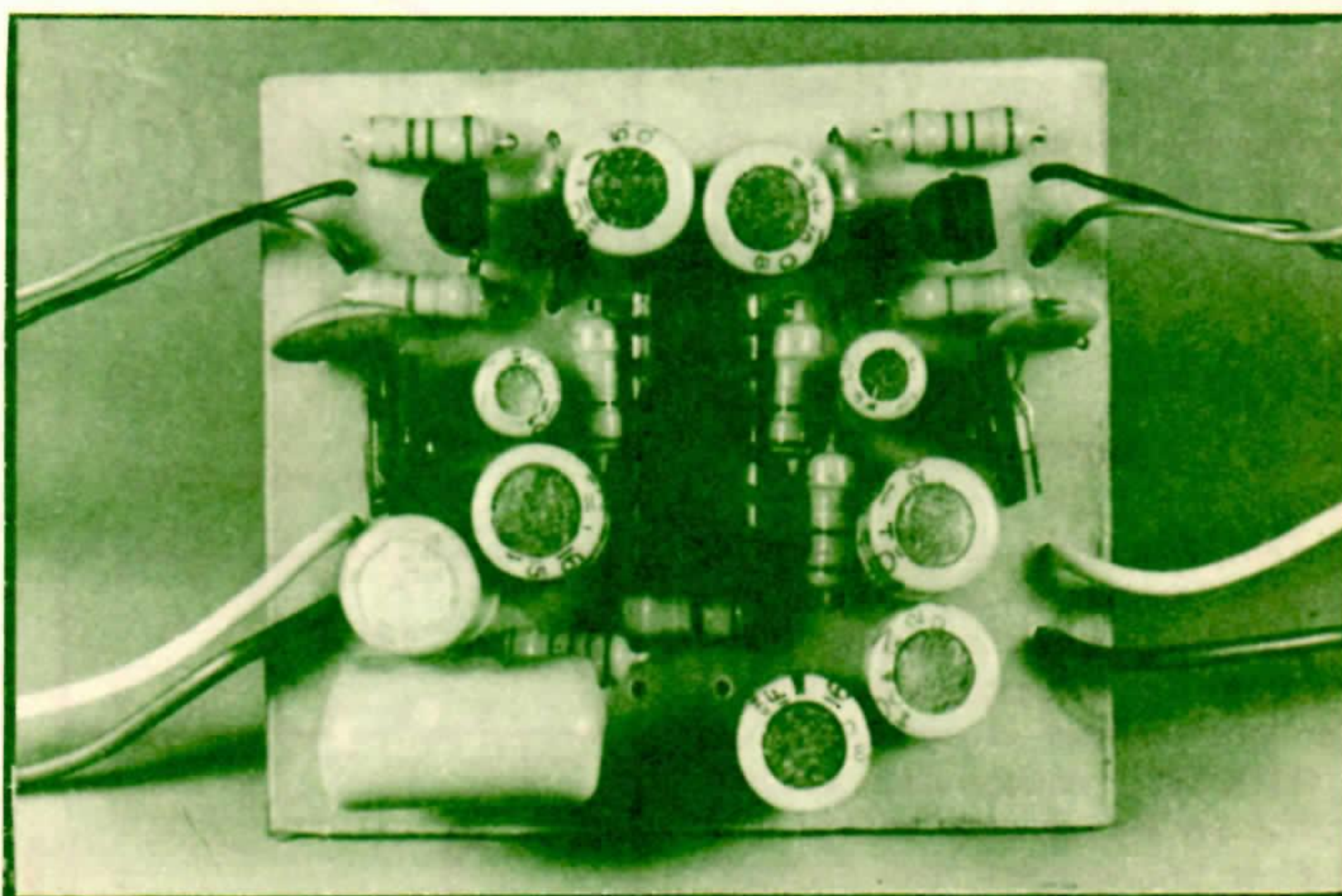
O consumo em *stand-by* é incrivelmente baixo (em torno de 1 microampére!) o que faz com que a durabilidade da bateria e de sua carga seja ampla. Entretanto, sempre que ocorrer o disparo do alarma, é conveniente proceder a uma recarga (ou verificação da carga existente) na bateria, de modo a manter o sistema "sempre alerta" (*durante* os disparos, o consumo é, obviamente, substancial, "puxando", da bateria, o nível de corrente necessário ao pleno funcionamento do transdutor acústico).

7

SENSORES
NA
NA
SENSORES
NF
NF
680Ω
3K9Ω
1N 4001
10MΩ
RELÊ 12V.C.C.
NF
C
NA
APLIC.
100KΩ
BC558
BC548
.1µF
.1µF
EXT.
INT.
1K5Ω
FLV110
9-12V

MOTOCOM

Intercomunicador para motociclista e garupa

FINALMENTE! MAIS UMA INCRÍVEL MONTAGEM PARA OS HOBBYSTAS MOTOQUEIROS! UM INTERCOMUNICADOR ESPECÍFICO PARA "LIGAR" O MOTOQUEIRO AO GARUPA, PROPORCIONANDO-LHES CONVERSAÇÃO DIRETA (COMUNICAÇÃO BILATERAL), MESMO SOB CONDIÇÕES DE RUÍDO EXTREMAS, E *APESAR* DOS CAPACETES! AGORA *VOCÊ*, MOTOQUEIRO, PODERÁ "PAPEAR" COM A GATINHA QUE VAI NA GARUPA (E/OU VICE-VERSA) À VONTADE, ATÉ NO MEIO DE TRÂNSITO INTENSO, OU AINDA QUE SUA MOTO, TODA "PREPARADONA", ESTEJA COM ESCAPAMENTO ABERTO E ESSAS MALUQUICES BARULHENTAS! EMBORA SE TRATE DE EQUIPAMENTO ALTAMENTE SOFISTICADO, O *MOTOCOM* PODE SER CONSTRUÍDO E INSTALADO POR QUALQUER UM, DEVIDO A SUA GRANDE SIMPLICIDADE E BAIXO CUSTO! UM INCREMENTO "CHOCANTE" PARA SUAS CURTIÇÕES MOTOCICLÍSTICAS.

Dentro do "grupo" de projetos que costumamos, aqui em DCE, classificar sob o título genérico CARRO & MOTO, temos mostrado inúmeras montagens práticas, úteis e interessantes, ao longo desses quase 4 anos de existência da nossa revista (ver pág. 65 do ÍNDICE REMISSIVO publicado em DCE nº 42). Especificamente para *moto*, trazemos agora um projeto realmente "da pesada" (para usar uma gíria "nova") e que, temos certeza, agradará muito a todos os que curtem o assunto e gostam de "ir fundo" nos incrementos à máquina: trata-se de um equipamento altamente sofisticado, e difícil de ser encontrado aqui no Brasil, mesmo nas lojas e oficinas especializadas (e, quando é encontrado, seu preço assusta): um intercomunicador especialmente projetado para instalação direta nos capacetes do motoqueiro "principal" e do seu (ou sua) carona, de modo que ambos possam confortavelmente conversar durante a viagem ou a curtição. Quem curte moto sabe que, mesmo estando próximos (em alguns casos nitidamente agarrados, com boas ou más intenções), devido a uma série de fatores (ruído da própria moto, barulhos do

Plaquinha do MOTO-COM terminada. Notar a alta densidade (componentes bem juntinhos uns dos outros) adotada para preservar a miniaturização do conjunto.

trânsito, capacetes "abafando" a audição, etc.) é muito difícil manter-se uma conversação, tendo, freqüentemente, o garupa que se "pendurar" no pescoço do motoqueiro e gritar-lhe, por sobre o ombro, enquanto que o próprio motoqueiro, quando quer dizer alguma coisa à pessoa que vai atrás, tem que desviar a atenção do caminho (coisa muito perigosa de se fazer, numa moto), virar a cabeça para o lado e também berrar.

Graças aos modernos e ultra-miniaturizados componentes eletrônicos, podemos construir um verdadeiro intercomunicador alimentado por pequena bateria, e que pode ser levado no cinto do motoqueiro (ou do garupa), conetando-se o circuito a ambos os capacetes, dentro dos quais, embutidos, estão microfones e pequenos alto-falantes. Com esse sistema, a comunicação bilateral torna-se fácil e perfeita, podendo-se manter uma conversação normal, sem gritos, e sem a necessidade (perigosa) de se voltar a cabeça ou desviar a atenção do caminho. A montagem eletrônica, propriamente, é facílima (o circuito é baseado em apenas *um* Integrado, de alto desempenho) e apenas alguns detalhes da instalação exigirão um pouquinho de trabalho e habilidade (mas nada exagerado ou fora do alcance da maioria dos hobbystas). Os detalhes todos, serão dados no decorrer do artigo e acreditamos que qualquer hobbysta motoqueiro poderá realizar e utilizar, com pleno êxito, o MOTOCOM (comunicador para motociclistas). Mesmo que o leitor não tenha moto e não "curta" o assunto, poderá, perfeitamente, "faturar uns trocados", montando e instalando unidades do MOTOCOM para os amigos e conhecidos motoqueiros. O custo final, como dissemos, não é alto, e um razoável "lucrinho" pode ser obtido nessas transas.

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado LM377 (*não* admite equivalentes).
- Dois transístores BC549 (NPN, de silício, alto ganho, baixo ruído, para aplicações em audio de pequena potência).
- Três resistores de 220Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 2K2Ω x 1/4 de watt.
- Quatro resistores de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 3M3Ω x 1/4 de watt.
- Dois "trim-pots" mini-verticais, de 10KΩ.
- Dois capacitores (poliéster ou disco cerâmico) de .0022μF.
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .1μF.
- Dois capacitores eletrolíticos de 4,7μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 47μF x 16 volts.
- Seis capacitores eletrolíticos de 100μF x 16 volts.
- Duas cápsulas de microfones de cristal, mini.
- Dois alto-falantes mini, com impedância de 8Ω.
- Uma chave H-H mini.
- Um "clip" para bateria de 9 volts (com a respectiva bateria).
- Uma placa específica de Circuito Impresso para a montagem (VER TEXTO).
- Uma caixa para abrigar a montagem. As dimensões gerais do circuito permitem a sua instalação, com bateria e tudo, num pequeno "container", de plástico ou metal, com medidas desde 8 x 7 x 4 cm.
- Quatro "jaques" e quatro "plugues", universais, ESTÉREOS, tamanhos J2 e P2, para as conexões entre o MOTOCOM e os capacetes.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Cabos blindados ("shieldados"), *estéreo e mono*, para as conexões entre o MOTOCOM e os capacetes, além das ligações internas.
- Adesivo de epoxy, pedaços de placas de fibra de vidro ou fibra de madeira (tipo "Eucatex") e mantas finas de espuma de *nylon* (para a instalação dos alto-falantes, "jaques", etc., nos capacetes).
- Parafusos e porcas para fixações internas na caixa (prender o Circuito Impresso, fixar a braçadeira de retenção da bateria, prender a chave H-H, etc.).

MONTAGEM

Devido a certos detalhes, além da relativa densidade de componentes sobre o Circuito Impresso, alguns "macetes" na instalação e na cabagem de inter-conexão, a montagem do MOTOCOM é recomendada aos hobbystas que tenham certa tarimba, porque os principiantes ainda "verdes" poderão se "embananar" aqui e ali. Mesmo que você seja um "recém-

divertinte", poderá tentar a construção, desde que se disponha a seguir, com o máximo de atenção e cuidado, a todas as instruções e desenhos. Para começar, vamos "dar uma geral" nos principais componentes do circuito, todos eles abordados visualmente no desenho 1. Lá estão o Integrado, o transístor, o capacitor eletrolítico e a cápsula mini de microfone de cristal, em todos os detalhes de aparência, pinagens, polaridades, etc. Estudem bem a ilustração, comparando-a com os componentes "reais", antes de iniciar qualquer soldagem ou ligação.

O segundo passo é a confecção da placa específica de Circuito Impresso, cujo *lay-out*, em tamanho natural (para facilitar a copiagem) está no desenho 2. O leitor necessitará de uma placa de fenolite cobreado, virgem, medindo cerca de 4,7 x 5,4 cm, mais os materiais de traçagem (tinta ou decalques ácido-resistentes), corrosão (solução de percloreto de ferro), furação ("Mini-Drill" ou perfurador manual) e limpeza (água corrente, tiner ou acetona e palha de aço fina), procedendo de acordo com as instruções várias vezes fornecidas (inclusive em artigos específicos, no passado) aqui mesmo ma DCE. Lembrar sempre que da perfeição da placa depende, diretamente, o êxito da montagem e o bom funcionamento do circuito, portanto, todo cuidado e atenção são poucos, nessa fase da construção do MOTOCOM.

Estando os componentes devidamente "reconhecidos", e a placa pronta, furada, limpa e conferida, vem a parte mais "gostosa", que é justamente a colocação e soldagem dos componentes e fios a placa. Esse item está totalmente detalhado no desenho 3 que

LADO COBREADO

MOTOCOM

2 NATURAL

3

O circuito principal do MOTOCOM poderá ser embutido numa pequena caixa, como sugere o desenho 4 (parte inferior), ficando nesse "container", apenas a placa com os componentes, a bateria, a chave "liga-desliga" (H-H) e dois "jaques" *estéreo* para conexão a cabagem externa. Essa caixinha poderá ser dotada de uma espécie de alça ou "passante", na parte traseira, de modo que o conjunto possa, confortavelmente, ser preso ao cinto do motoqueiro (ou do garupa). A conexão da caixa do MOTOCOM com os dois capacetes, é feita com cabagem estéreo (dotada de "plugues"), enquanto que alto-falantes e microfones ficam embutidos nos próprios capacetes, sendo o acesso elétrico feito por "jaques" também instalados nos capacetes.

Dependendo do modelo do capacete (esportivo, "careta", para *cross*, etc.) o posicionamento do microfone deverá ser alterado e condicionado, tendo-se sempre em conta que a sensibilidade é bem alta, e que assim não há necessidade absoluta de que o mic. xtal, fique "no beiço" do motociclista, podendo ser posicionado de forma ligeiramente lateral (como sugere o capacete B no desenho 4). Quanto ao alto-falante mini, deverá ficar dentro do capacete, bem próximo a uma das orelhas do motoqueiro.

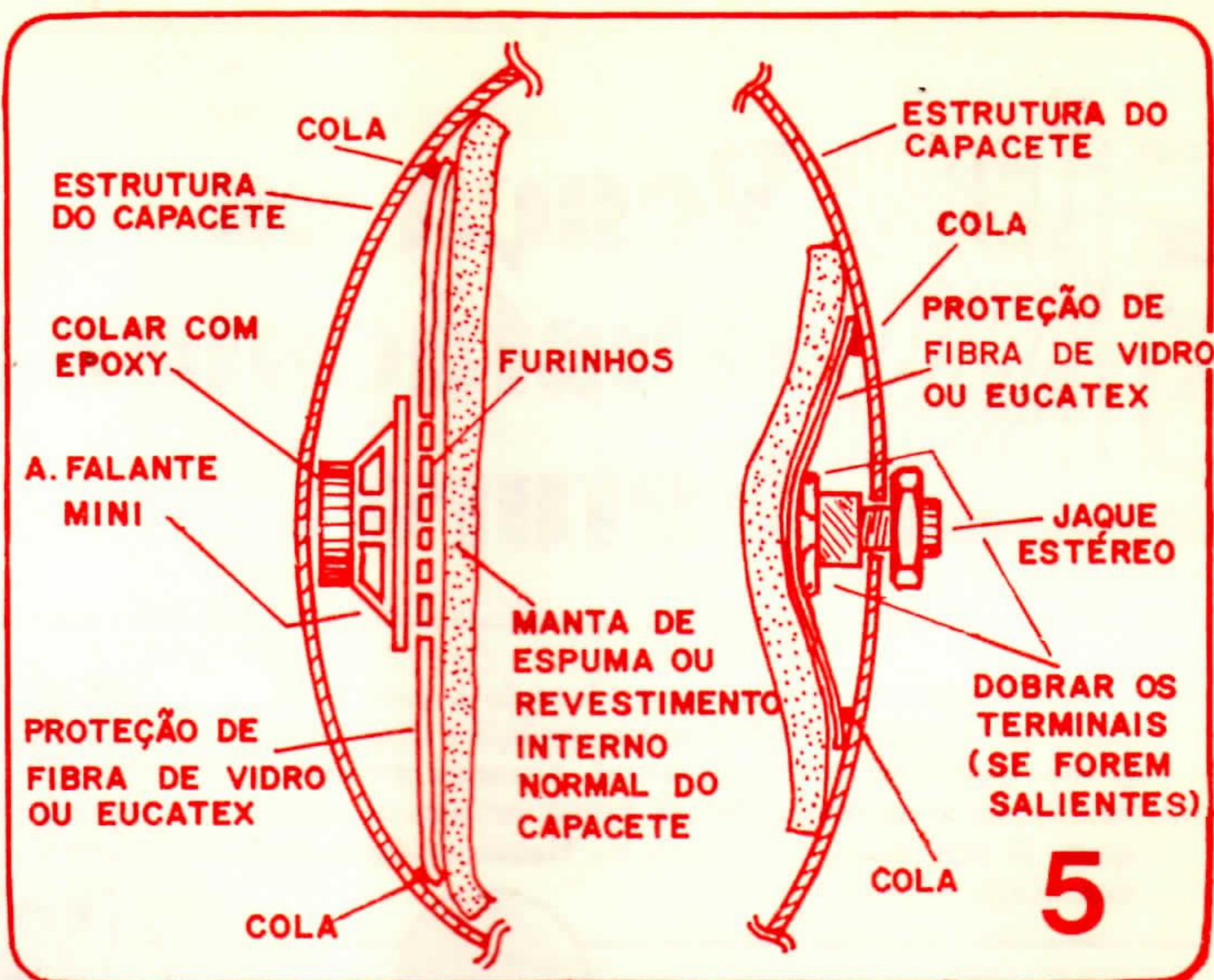
Aqui entra um importante fator que é a SEGURANÇA. Lembrem-se de que *nenhuma* protuberância deve existir dentro do capacete, pois, em caso de acidente, sérios ferimentos poderão ser gerados no motociclista, por tais excrescências. Quanto ao microfone, sua posição relativa, pró-

traz, em "chapeado", o lado não cobreado do Circuito Impresso, com todas as peças posicionadas e ligadas. Notem os hobbystas que, na busca do máximo de miniaturização, a placa ficou um tanto "congestionada" (componentes bem pertinho uns dos outros), porém tudo está calculado e dimensionado para que "caibam" todas as peças, sem problemas. Lembrem-se de que embora algumas das peças sejam mostradas "deitadas" (apenas para facilitar a sua visualização, polaridade, etc.), na verdade, na montagem "real", todos os componentes devem ficar "em pé" sobre a placa, e com terminais bem curtos ("corpos" das peças bem rentes à superfície do fenolite). Recomenda-se o máximo de atenção no posicionamento dos componentes "invocados": o Integrado (olhem a posição do pino "1"), os transístores, os capacitores eletrolíticos, polaridade da bateria, etc. Outra coisa muito importante é a correta codificação das ligações externas à placa, notadamente as que se referem aos dois microfones e dois alto-falantes. As letrinhas "T" e "V" anotadas junto as conexões destes componentes indicam, respectivamente, "terra" e "vivo". Se o hobbysta atento observar com cuidado, baseando-se nas linhas tracejadas (desenho 3), que simbolizam a "sombra" da pistagem cobreada existente no outro lado da placa, verificará que todos os alto-falantes e microfones têm *um* de seus dois terminais eletricamente conetados a um ponto "comum", ou seja, o "terra", correspondente a linha do *negativo* da alimentação. ATENÇÃO: No desenho 3, para facilitar a interpretação, os alto-falantes e microfones estão conetados a placa através de fios "comuns" e curtos. Na verdade, tais conexões deverão ser feitas de cabagem blindada, com o auxílio de "jaques" e "plugues", conforme o descrito a seguir.

A INSTALAÇÃO, A CABAGEM, O FUNCIONAMENTO

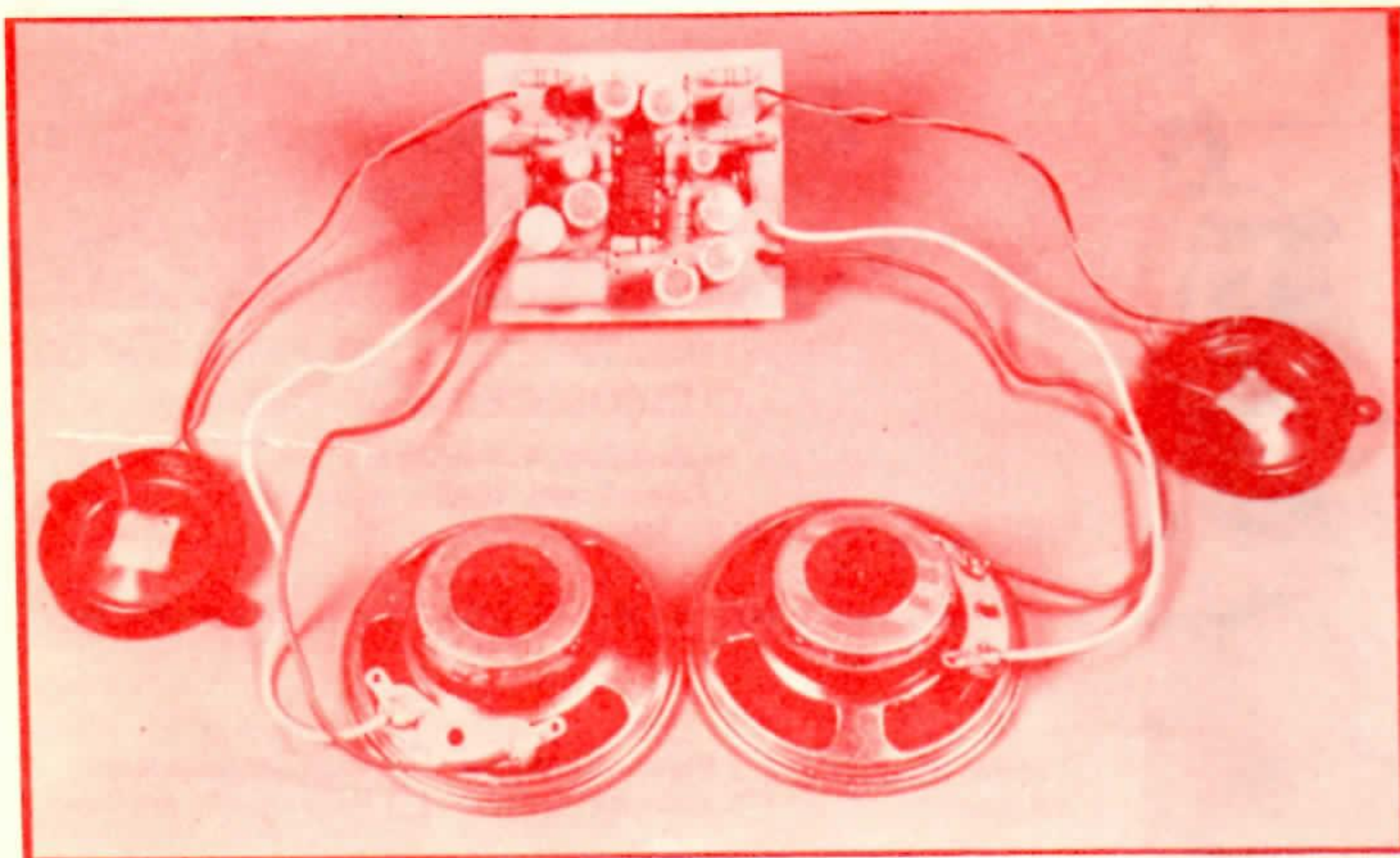
Em montagens do gênero do MOTOCOM, provavelmente os cuidados com a instalação geral do sistema são tão (ou mais) importantes quanto a própria correção e perfeição da parte eletrônica, propriamente. Assim, recomendamos o maior "capricho" nas etapas a seguir descritas.

Conjunto microfone-fone do MOTO-COM, representado por um mic.xtal mini e um alto-falante (8 ohms) também mini. O "embutimento" e fixação desses transdutores dentro do capacete estão descritos no texto e explicados nos desenhos.

xima à boca do motoqueiro, não gera tantos problemas, podendo a peça ser simplesmente colada no interior do "focinho" do capacete, protegida por um pedaço de manta de espuma de *nylon*. Quanto ao alto-falante e o "jaque" de conexão, a história é bem outra, e todos os cuidados recomendados no desenho 5 deverão ser seguidos. O alto-falante deverá ser colado com *epoxy*, recoberto por uma proteção feita de fibra de vidro ou de madeira (bem lisa, sem protuberâncias e cuidadosamente colada ao interior do capacete) dotada de furinhos para a saída do som, sendo o conjunto recoberto por uma manta fina de espuma de *nylon* (ou, eventualmente, pela própria manta de proteção interna já existente no capacete, que pode ser descolada para a instalação do conjunto, e depois recolocada). Quanto ao "jaque", os cuidados devem ser ainda mais rigorosos, iniciando-se por dobrar os terminais (se forem salientes), fixando-se o componente por meio de sua rosca e porca, num furo cuidadosamente feito junto a lateral ou base do capacete (lembrem-se que esse furo *não pode* enfraquecer a estrutura do capacete, pois se subsistir qualquer rachadura, o fator segurança ficará comprometido). Uma proteção de fibra de vidro ou fibra de madeira deverá recobrir o "jaque", por dentro, finalizando-se com uma manta de espuma de *nylon*, tudo firmemente colado. É conveniente ir-se "experimentando" o capacete, a medida que são embutidos o falante, o microfone

e o jaque, de modo a "sentir" se o conjunto permanece confortável e seguro, sem saliências perigosas e incômodas. O capacete foi "inventado" (e seu uso tornado obrigatório) para *preservar* a saúde e a integridade do motoqueiro, e *não para adicionar* riscos, no caso de um acidente. Portanto, use seu bom senso durante as instalações e "embutimentos".

Finalmente, vem um importante ponto na construção, instalação e utilização do MOTOCOM, que é a cabagem de inter-conexão. Todos os detalhes estão no desenho 6, que ilustra apenas *uma* das conexões (entre o MOTOCOM e o capacete "A"), sendo a outra (capacete "B") idêntica. Observem, a esquerda, como o jaque "A" do MOTOCOM deve ser conetado a placa de Circuito Impresso, identificando corretamente os pontos "T" e "V" (ver desenho 3) correspondentes.

A direita, no mesmo desenho, vemos os detalhes da inter-conexão feita *dentro* do capacete "A", entre o "jaque", o alto-falante e o mic. xtal. No centro da ilustração, temos as "dicas" sobre as conexões dos dois "plugues" ao cabo estéreo que interliga a caixa do MOTOCOM ao capacete. Tudo deve ser verificado com o máximo de atenção, pois qualquer errinho nessas ligações, redundará no *não funcionamento* do sistema, ou no mínimo, no aparecimento de ruídos e interferências insuportáveis na comunicação.

Terminada a instalação, recorra ao auxílio provisório de um amigo (ou amiga) e teste o funcionamento do conjunto, colocando um dos capacetes (o outro fica na cabeça da segunda pessoa), acionando a chave H-H e ajustando os dois "trim-pots" do circuito, até que o volume e a sensibilidade sejam consideradas convenientes, não ocorrendo microfonias (apitos) e essas coisas. Notar ainda que, se a regulagem for feita "em terra" (fora da moto), é bom "forçar" um pouco o ajuste do volume, em ambos os "trim-pots", para que a intensidade do som, durante as comunicações "sobre a moto", possa compensar os ruídos

Circuito completo do MOTO-COM. Para simplificar o "visual", não foram mostrados os conetores ("jaques" e "plugues" que devem intercalar a fiação aos transdutores).(VER TEXTO).

6

CABO ESTÉREO

JAQUE ESTÉREO NO CAPACETE

(A)

PLUGUE ESTÉREO

PLUGUE ESTÉREO

JAGUE ESTÉREO

(A)

NO MOTOCOM

MIC. XTAL.

FALANTE

(V) (T) (T) (V)

LIGAÇÕES À PLACA

CABAGEM E CONEXÕES

MIC. XTAL.

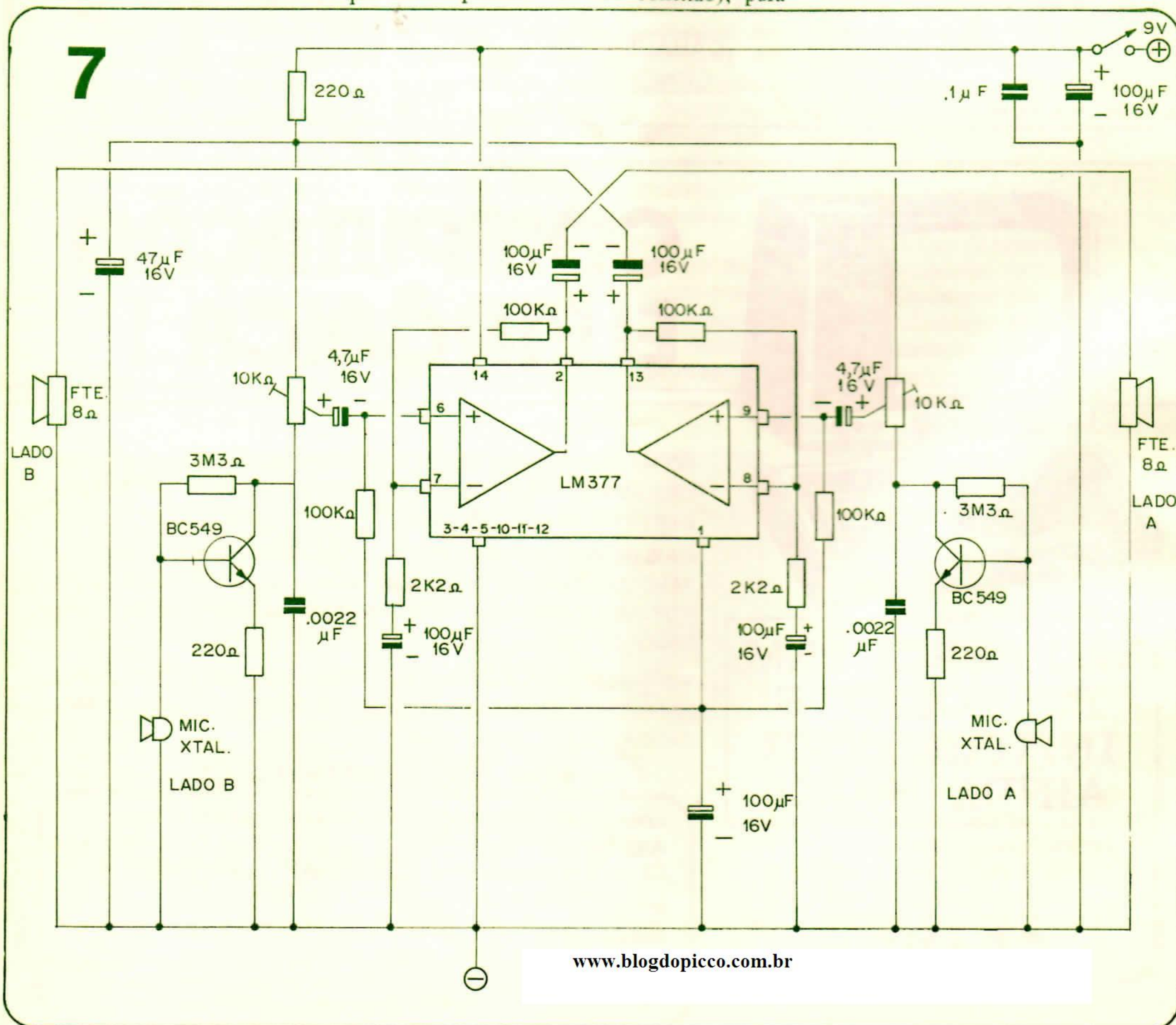
CABOS MONO

A. FALANTE

normais do veículo e do trânsito. Uma vez que se chegou a um ajuste conveniente, os "trim-pots" não deverão mais ser mexidos, podendo até serem fixados com cola ou esmalte, evitando que as vibrações terminem por desregulá-los, no uso.

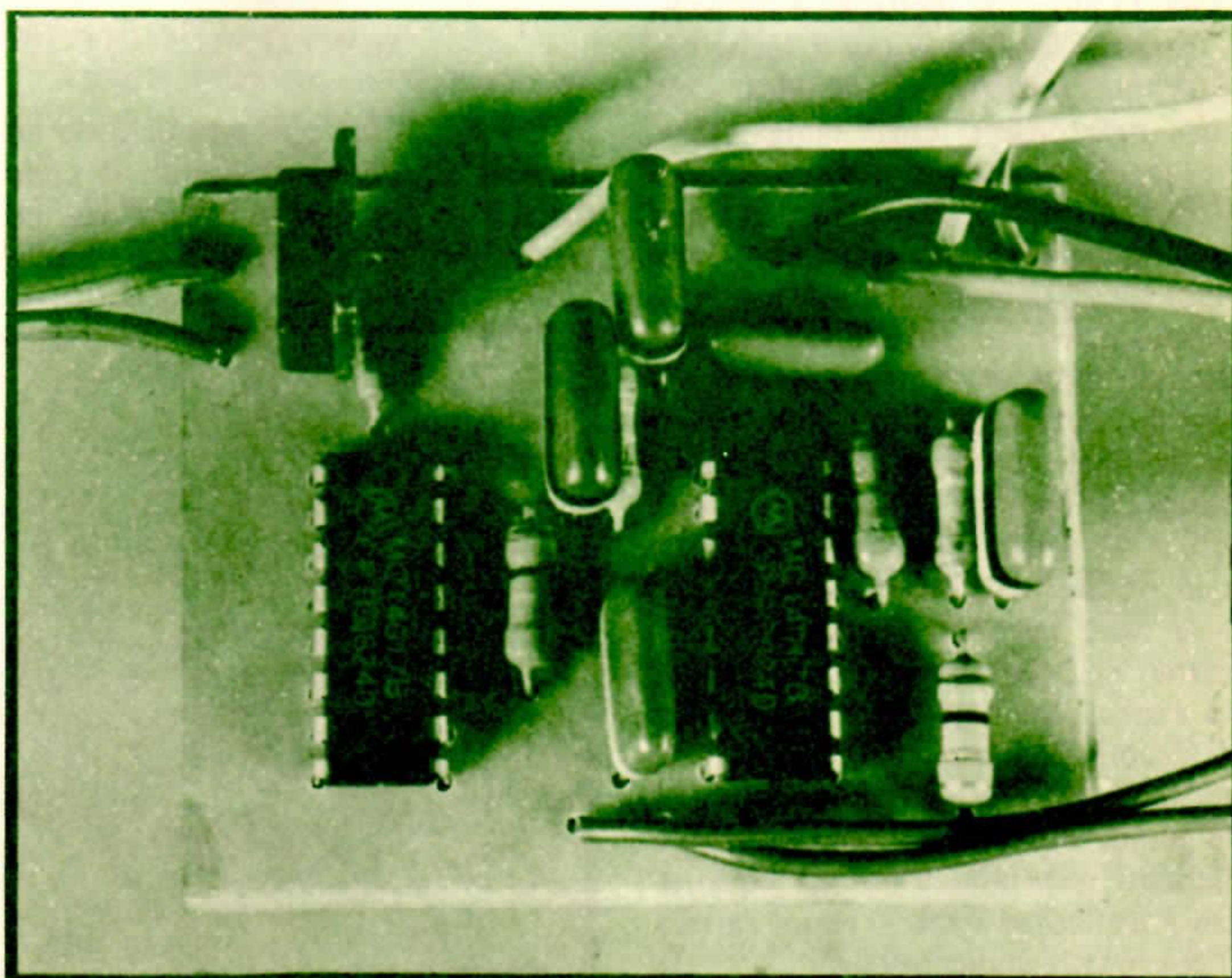
No desenho 7 temos o "esquema" do MOTOCOM (circuito eletrônico em diagrama simbólico) que, graças ao uso do Integrado LM377, é muito mais simples do que seria de se esperar. O LM377 contém nada menos do que 2 amplificadores de audio completos, de alta sensibilidade, ganho elevado, e saída relativamente *forte*. Com o auxílio de poucos componentes de polarização e acoplamento, externamente posicionados (mais, naturalmente, os microfones e alto-falantes), temos, na verdade, um dispositivo bi-lateral *completo* (fala aqui e ouve lá, fala lá e ouve aqui) e que, graças a isso, não precisa ser chaveado a todo momento em que ocorra um "câmbio", como acontece nos intercomunicadores normais (que têm apenas *um* amplificador fazendo o trabalho de "ida" e de "volta"). Uma vez ligada a sua alimentação, o MOTOCOM torna-se um sistema de "mão dupla", permanentemente "de plantão", proporcionando a conversação entre o motoqueiro e a garupa, a qualquer momento, e sob qualquer circunstância de ruído externo!

Como recomendação final, devido ao "ambiente eletricamente poluído" da moto, principalmente por "culpa" do sistema de ignição do motor, com seus disparos de alta-tensão, geradores de violentas interferências em R. F., pode ser necessário o encapsulamento do MOTOCOM numa caixinha metálica, cuja estrutura deverá estar eletricamente conetada a "terra" geral do circuito (linha do *negativo* da alimentação, correspondente também a todas as "malhas" da cabagem blindada, e aos pontos "T" de conexão), para evitar roncos e ruídos que possam atrapalhar a comunicação.

Graças ao alto ganho, boa sensibilidade, e boa potência, o circuito-base do MOTOCOM poderá ser adaptado para operações "fixas", isto é: usado como verdadeiro "telefone eletrônico" entre pontos razoavelmente distantes, com excelente inteligibilidade. Nesse caso, o circuito e *um* dos conjuntos microfone/alto-falante, ficam em determinado local, enquanto que o outro conjunto microfone/alto-falante, fica em ponto remoto, interligado por cabagem estéreo blindada. O hobbysta habilidoso poderá até embutir o alto-falante e microfone num monofone (aquele negócio que a gente segura junto a cabeça, e que faz parte dos telefones comuns) adquirido em sucateiros, fazendo um conjunto elegante e de uso prático, seja para simples brinquedo, seja para utilizações mais sérias.

INCRÍVEL "TRANCA DIGITAL" INVIOLÁVEL, QUE PROPORCIONA O ACIONAMENTO TOTALMENTE INDIVIDUALIZADO E CODIFICADO (TÃO SOMENTE A PESSOA AUTORIZADA OU CONHECEDORA DO CÓDIGO *PODE* EFETUAR O ACIONAMENTO) DE ALARMAS, APARELHOS, INSTALAÇÕES, MÁQUINAS, PORTAS, COFRES, ETC. DISPOSITIVO UTILÍSSIMO EM TODAS AS APLICAÇÕES ONDE A MARGEM DE SEGURANÇA E CONFIABILIDADE DEVAM SER ELEVADAS, DE MODO QUE *NENHUMA* PESSOA *NÃO AUTORIZADA* TENHA ACESSO! SIMPLES, BARATO, FÁCIL DE CONSTRUIR E DE INSTALAR! ADAPTÁVEL A GRANDE NÚMERO DE FUNÇÕES!

É comum que nas empresas, fábricas, lojas, escritórios, etc. (e mesmo nas residências), existam dispositivos e implementos diversos, cujo acesso, acionamento ou "ligamento" desejamos ver *restrito* apenas a um reduzido número de pessoas, responsáveis e autorizadas. Os exemplos "clássicos" e mais óbvios são:

- Um sistema de ALARMA (anti-roubo ou anti-"penetra") que, obviamente, apenas poderá ser acionado e desacionado por uma pessoa de extrema confiança.
- A abertura de um cofre que contenha valores, também, com certeza, apenas confiada à pessoa responsável.
- O acionamento de aparelhos, instalações ou maquinários, sofisticados e delicados, e que não podem ser deixados "à mão de qualquer um".
- Numa residência, existem, por vezes, aparelhos caros e/ou "perigosos", cujo acionamento, por medida de segurança e bom senso, não deve ser propiciado às crianças ou pessoas incapazes de manipular tais dispositivos.

Em quaisquer dessas circunstâncias (e em muitas outras), um sistema de "codificação para acionamento" será muito útil, não acham? Pois bem. *Existem*, no varejo especializado, alguns aparelhos de controle "codificado",

Plaquinha do DIGICOD completa. Observar o posicionamento dos Integrados e do transístor de potência. Notar também a fiação para os interruptores de digitação.

desse tipo, porém quase sempre caros e sofisticados, de difícil instalação e utilização, além de, geralmente serem *especializados*, quer dizer: servem somente para *determinadas* aplicações, não podendo, na prática, serem adaptados para outros fins, ainda que "parecidos".

Utilizando dois Integrados Digitais "manjadíssimos", mais um transístor e alguns poucos componentes "passivos" o hobbysta poderá construir uma utilíssima e versátil "tranca com segredo", acionada por teclado, e cujo funcionamento e confiabilidade pouco ou nada ficam a dever a dispositivos extremamente mais caros! Com o DIGICOD (cuja construção e utilização descrevemos no presente artigo), o hobbysta pode, de forma totalmente secreta e individual, acionar a partir da correta digitação de um pequeno teclado (apenas 3 teclas, ao contrário das 10 normalmente utilizadas em dispositivos do gênero), quaisquer dos implementos exemplificados aí atrás e, graças a fáceis adaptações, muitos outros dispositivos. O "cérebro" eletrônico do DIGICOD apenas "reconhece" a ordem de "ligar-desligar" se o correto código for inserido na digitação, "ignorando" todas as demais tentativas, eventualmente feitas por pessoas mal intencionadas (ou desautorizadas). Enfim, SÓ VOCÊ (ou a pessoa a quem você transmitir o *código* secreto) tem o poder de acionar o implemento controlado pelo DIGICOD! O bloco de digitação é formado – como já foi dito – por 3 teclas (A-B-C), que devem ser premidas, cada uma, *pela ordem*, umas tantas vezes, em rápida seqüência. Assim o código é formado pelo *número de vezes* que cada tecla deve ser premida, e não pelos próprios números ou letras identificativos de cada tecla! Com tal sistema, além de reduzirmos o tamanho do teclado (e, junto com isso, o custo final do dispositivo), simplificamos o circuito e tornamos *mais difícil* o acionamento acidental por uma pessoa mais "sortuda" que, por pura sorte ou coincidência, eventualmente pudesse "acertar" o código! As explicações detalhadas serão dadas no decorrer do artigo, porém desde já, podemos assegurar que a montagem é de grande utilidade e o pouco tempo e dinheiro dispendidos na sua construção e instalação serão – temos certeza – largamente compensados.

• • •

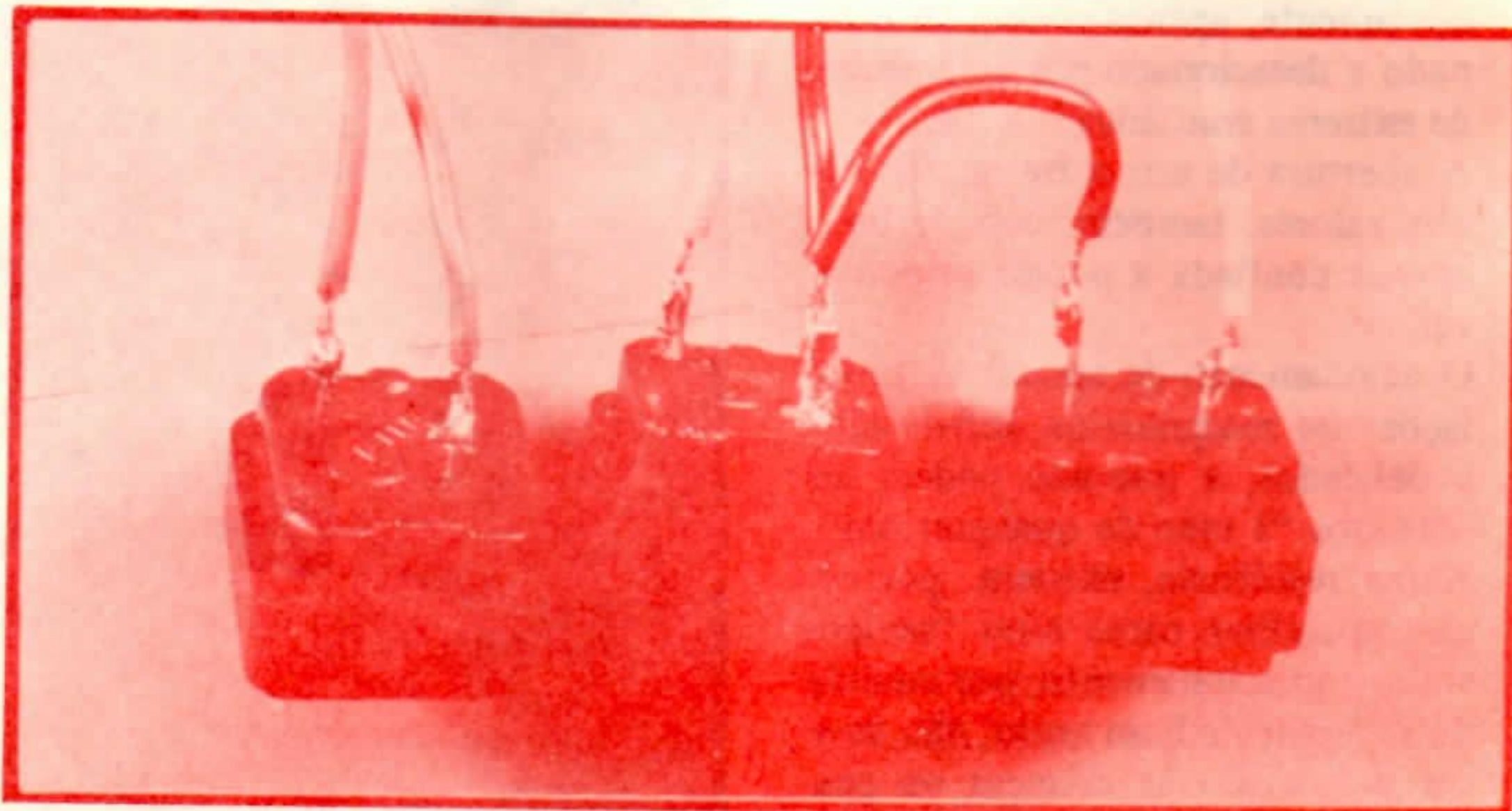
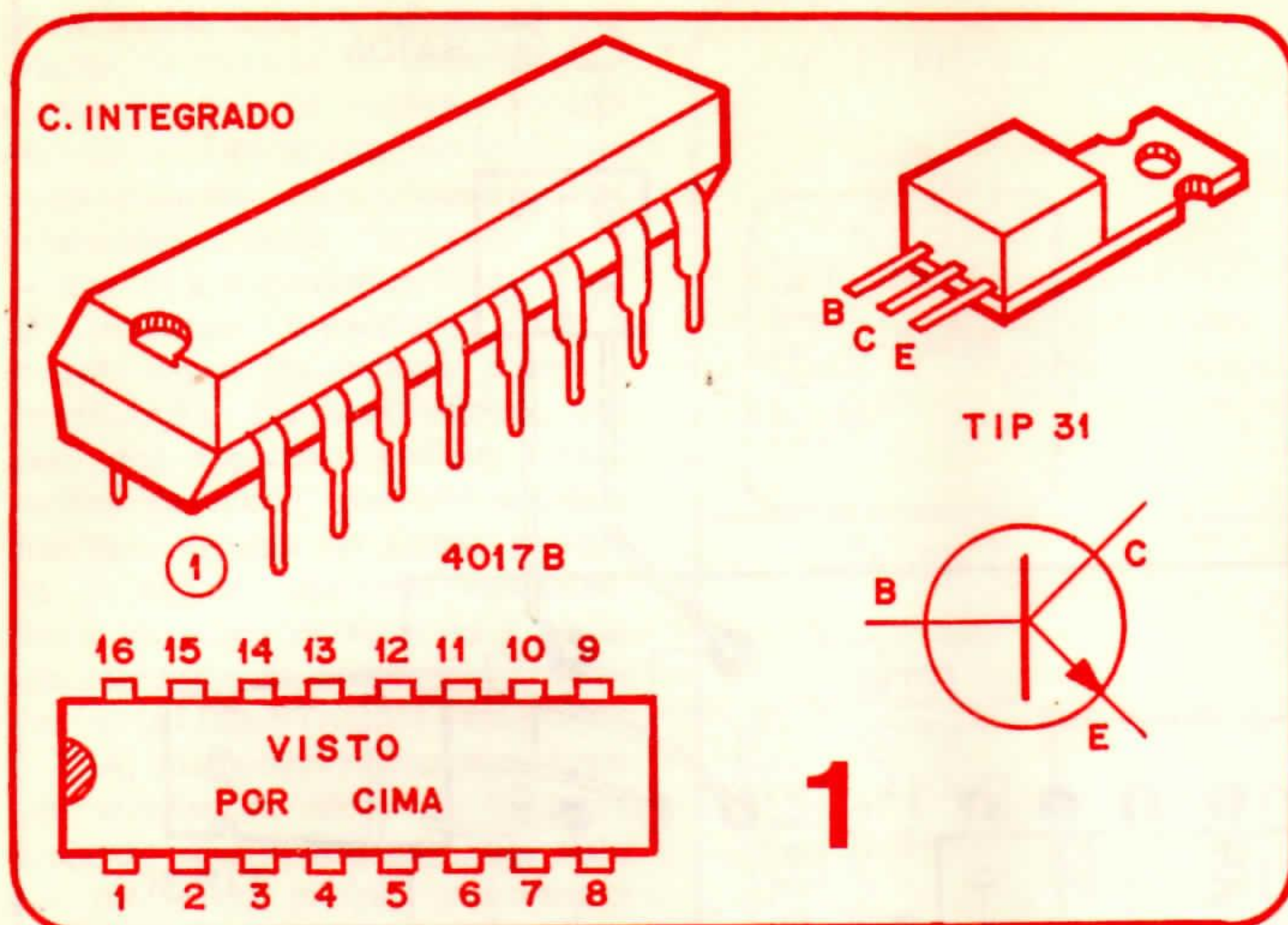
LISTA DE PEÇAS

- Dois Circuitos Integrados C.MOS 4017B.
- Um transístor TIP31 ou equivalente (NPN, de potência, com *IC* de 1 ampére ou mais).
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 22KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 390KΩ x 1/4 de watt.
- Dois capacitores (poliéster ou disco cerâmico) de .022μF.
- Três capacitores (poliéster ou disco cerâmico) de .1μF.
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico para a montagem (VER TEXTO).
- Dois conjuntos de conetores parafusados, tipo "Weston" ou "Sindal", com 2 segmentos cada, para as conexões de entrada de alimentação e saída do DIGICOD.
- Três "push-buttons" tipo Normalmente Aberto, do tipo "telefônico" (teclas e "corpos" quadrados, podendo as teclas receberem identificação em "Letraset", por exemplo). Também é possível a utilização de "push-buttons" de outros modelos ou tipos (sempre N. A.), porém os recomendados dão maior "elegância" e praticidade ao bloco de digitação (EXPLICAÇÕES MAIS ADIANTE).
- CAIXA – O DIGICOD é um projeto "em aberto", em muitos casos, poderá até ser *embutido* no próprio aparelho que vai controlar. São várias, entretanto, as opções de "encaixamento" do circuito, bem como de "leiautagem" externa, ficando essa parte puramente "cosmética", por conta de cada hobbysta.

MATERIAIS DIVERSOS

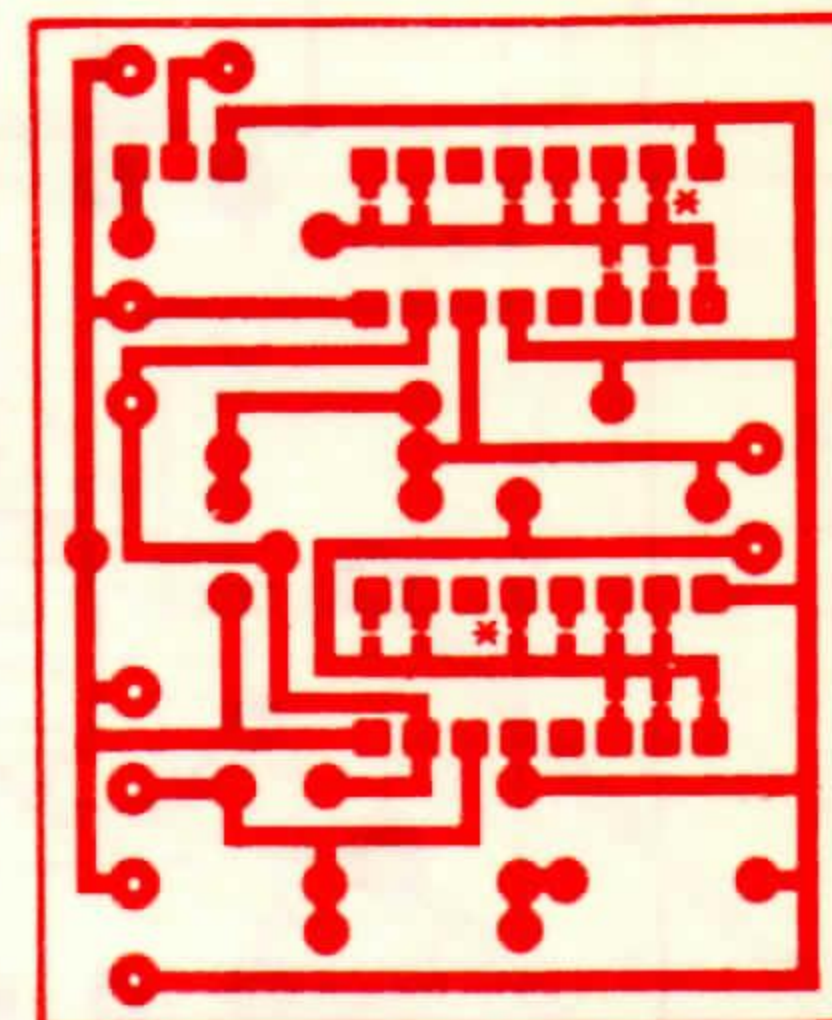
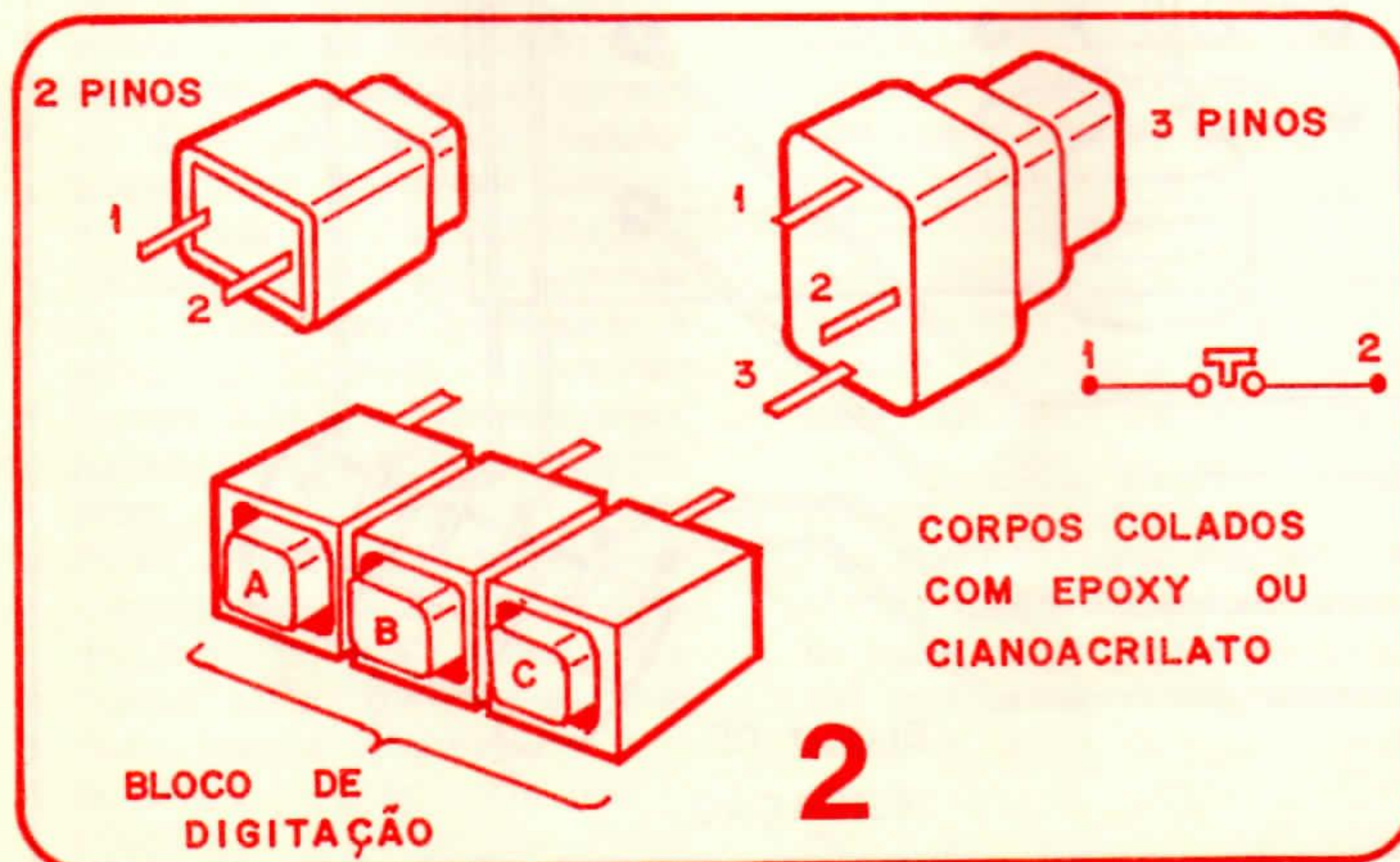
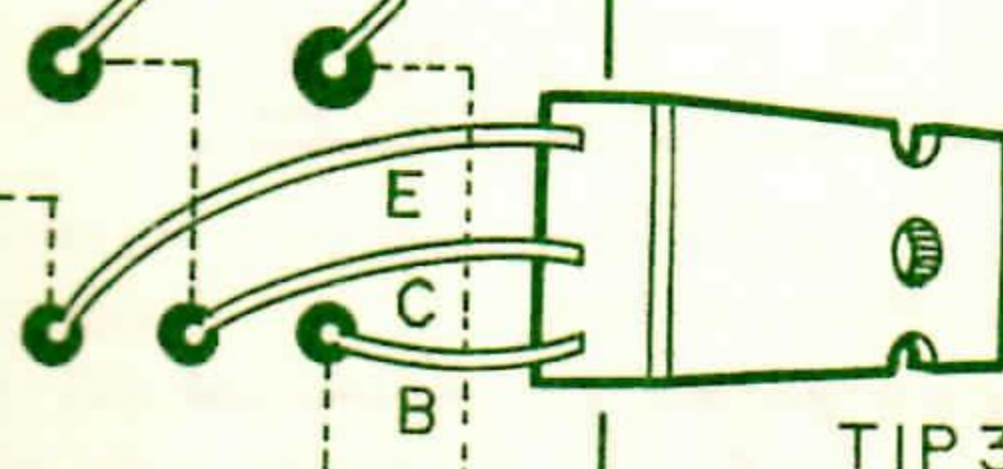
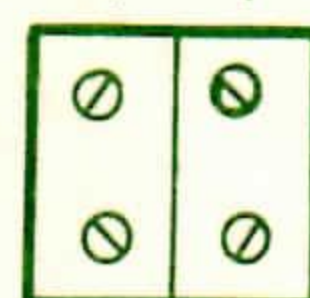
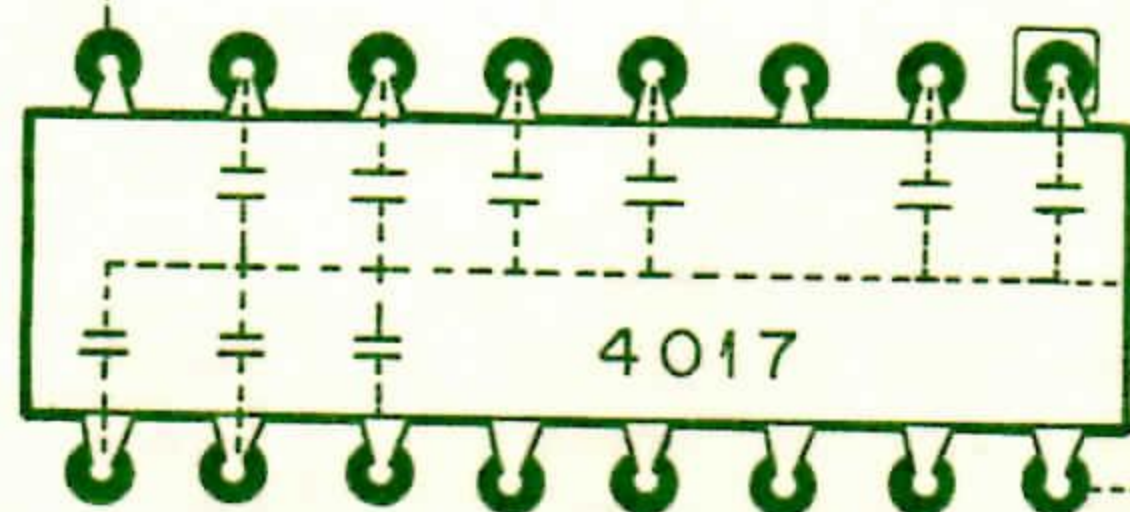
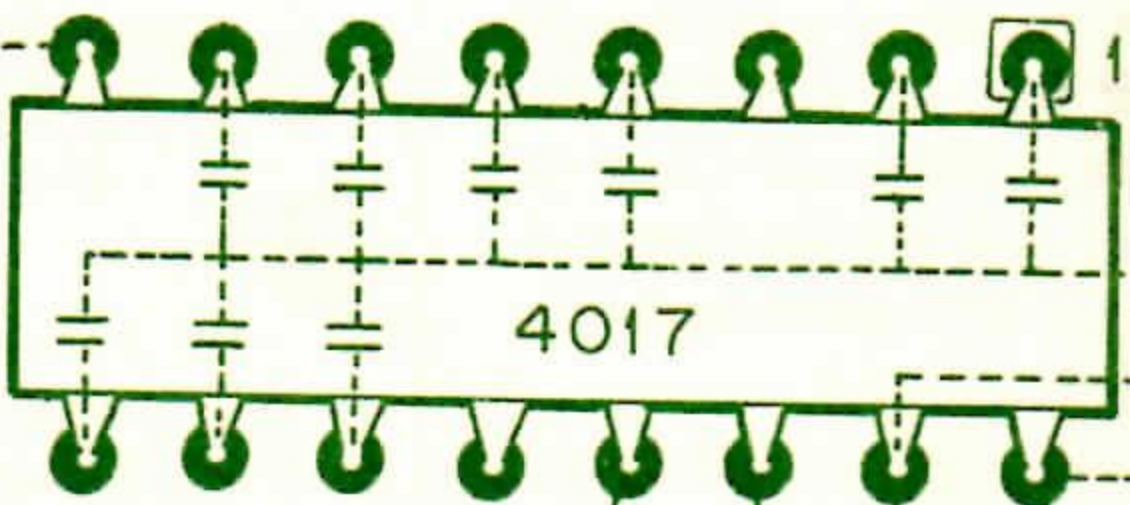
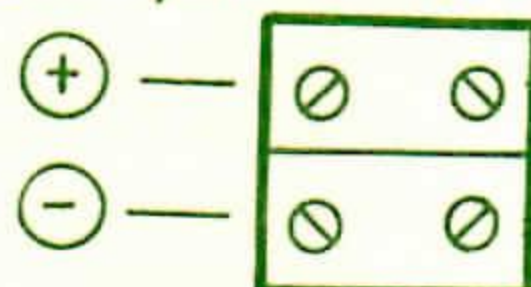
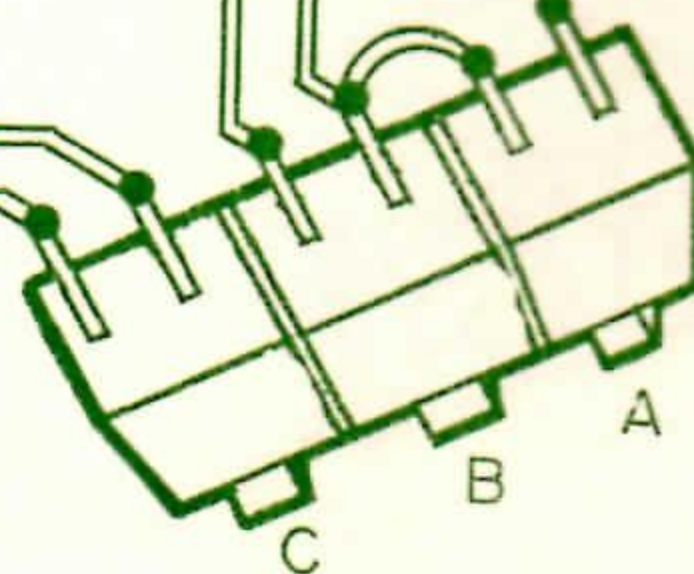
- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas, dependendo do tipo de instalação pretendido ou necessário.
- Caracteres decalcáveis, auto-adesivos ou transferíveis ("Letraset") para marcação do teclado, polaridades dos conetores externos, etc.
- Um dissipador de alumínio (pequeno ou médio) para o TIP31 (necessário apenas em algumas aplicações – VER TEXTO).

MONTAGEM

Devido a extrema simplicidade do circuito (quase inacreditável, se comparado ao de outros dispositivos do gênero), todo o "trabalho inteligente e difícil" é realizado por somente dois Integrados e um transístor, constituindo tais componentes todo o "coração" da montagem. Como é costume, esses componentes principais estão detalhados, em seus aspectos externos ("ca-

Circuito completo (montado) do DIGICOD. A "coisa", como um todo, fica muito mais simples do que parece, não é?

ras" e "pernas") no desenho 1, que deve ser atentamente consultado pelo hobbysta *antes* de iniciar a montagem propriamente.

Outro ponto importante, e que deve ser considerado *antes* de começar a queimar os dedos no ferro de soldar, é o que diz respeito ao bloco de digitação: o desenho 2 dá algumas "dicas" sobre o assunto. Os "push-buttons" quadrados (tipo "telefônico") podem ser encontrados com 2 ou 3 terminais, sendo, porém, eletricamente equivalentes, porque no de 3 pinos, dois deles (ver desenho) são interiormente "curto-circuitados", e estão "duplicados" só para dar maior firmeza ao conjunto, quando conetado diretamente a uma placa de Circuito Impresso. Esses interruptores de pressão destinam-se, atualmente, aos teclados de telefones digitais, mas podem ser encontrados unitariamente, nas lojas. Para que o nosso bloco de digitação fique compacto e elegante, convém colar, lateralmente, os "push-buttons", formando uma "fila", sólida e firme (use cola de epoxy – tipo "Araldite", ou de cianoacrilato – tipo "Super-bonder"), conforme sugere o mesmo desenho 2. As identificações "A", "B" e "C" nas teclas, podem ser feitas facilmente com "Letraset".

Conhecidos os principais componentes, e preparado o bloco de digitação, podemos passar à construção propriamente, iniciando pela confecção da placa específica de Circuito Impresso, que deverá ser diretamente baseada no *lay-out* (em tamanho natural) mostrado no desenho 3.

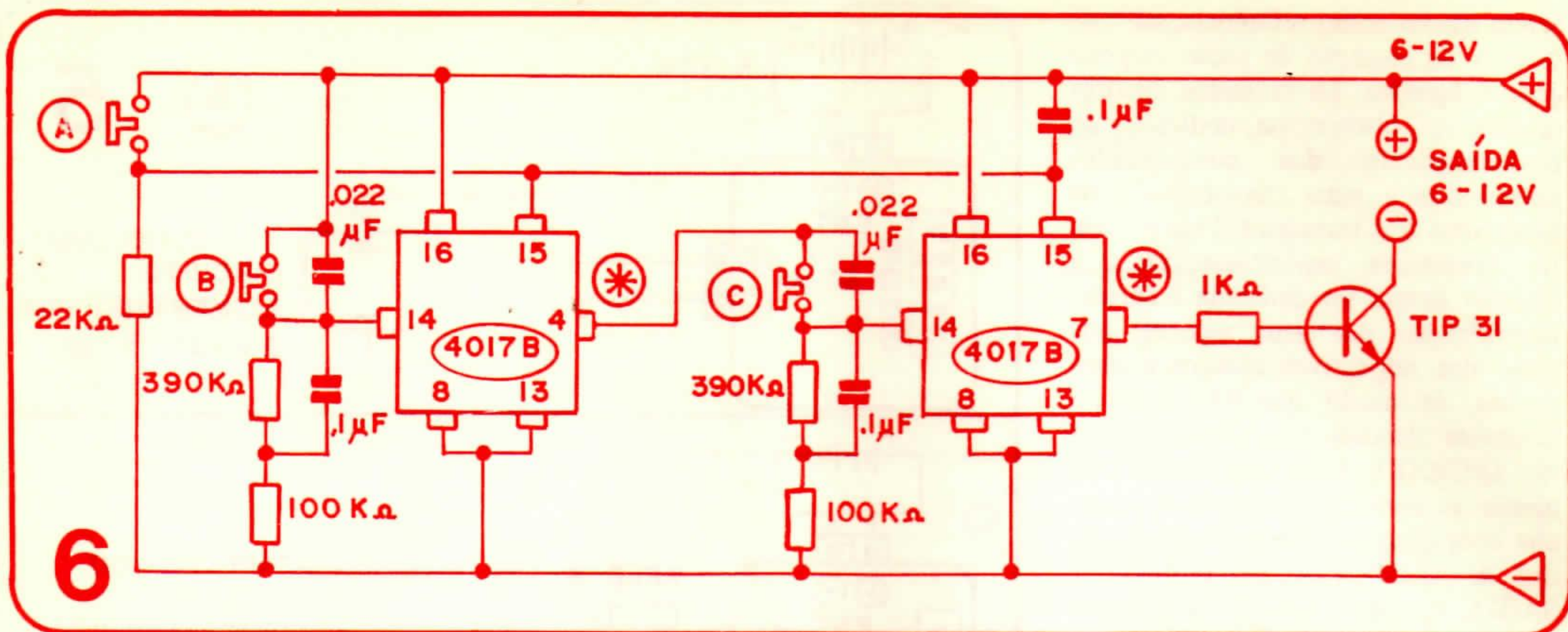
Durante a elaboração da placa (que é simples), o hobbysta deve notar que, nos dois 4017, várias das ilhas correspondentes aos pinos de "saída de seqüenciamento" (ver o artigo O C. I. 4017 E SUAS APLICAÇÕES, publicado em DCE nº 26) estão *"quase curto-circuitadas"* com uma barra central (pista "entre" as linhas paralelas de ilhas) e que, nos dois Integrados, *um* dos pinos está realmente curto-circuitado com a barra central, por um "toquinho" de pista, bem fininho. Esses pontos estão anotados por um pequeno asterísco, e terão suas funções e motivos explicados no final do presente artigo. De qualquer maneira, todo "capricho" e cuidado devem ser dedicados na feitura da placa, cujo resultado final deverá ser rigorosamente conferido com o desenho 3, na procura de eventuais falhas ou curtos indevidos. Não esquecer que, após a corrosão, conferência e furação das ilhas, uma boa e final limpeza (com palha de aço fina) deve ser feita, tomando-se providência idêntica quanto aos terminais de componentes e pontas de fios, para que as soldagens saiam "numa boa".

A montagem está no desenho 4, em "chapeado", no qual é vista a placa pelo lado dos componentes (não cobreado), já com todas as peças devidamente posicionadas e ligadas. As linhas tracejadas representam a "sombra" da pistagem cobreada existente no *outro* lado, e podem perfeitamente

4
SAÍDA
E
C
B
TIP 31
1
4017
1 KΩ
100 KΩ
.022μF
.1μF
390KΩ
.1μF
.022μF
1
4017
22KΩ
100 KΩ
390KΩ
.1uF
ALIMENTAÇÃO 6-12V
A
B
C
BLOCO DE
DIGITAÇÃO

serem usadas como referência, na verificação da correção de todas as posições e ligações. Os cuidados maiores deverão ser, obviamente, dedicados ao posicionamento dos componentes polarizados e mais "invocados": os Integrados e o transístor. Para o "resto" (resistores, capacitores, etc.), a atenção deverá ser dedicada à correta identificação dos seus valores, por meio dos respectivos códigos e marcações, de modo que não ocorram inversões danosas ao funcionamento do DIGICOD. Observem cuidadosamente as conexões externas a placa, aos conjuntos de conetores parafusados de ALIMENTAÇÃO (entrada) e SAÍDA, suas polaridades e a cabagem que conduz ao bloco de digitação (notando que o dito cujo está visto *por trás e em posição lateralmente invertida*). Embora sejam 6 os terminais do bloco de digitação, apenas 5 fios perfazem as ligações, pois as teclas "A" e "B" têm um terminal interligado diretamente no próprio bloco.

Devem ser cortados (pelo lado cobreado) os excessos de terminais e pontas de fios, após rigorosa e atenta verificação (na busca de eventuais defeitos, esquecimentos, "corrimentos" de solda, etc.).

TESTANDO E UTILIZANDO O DIGICOD

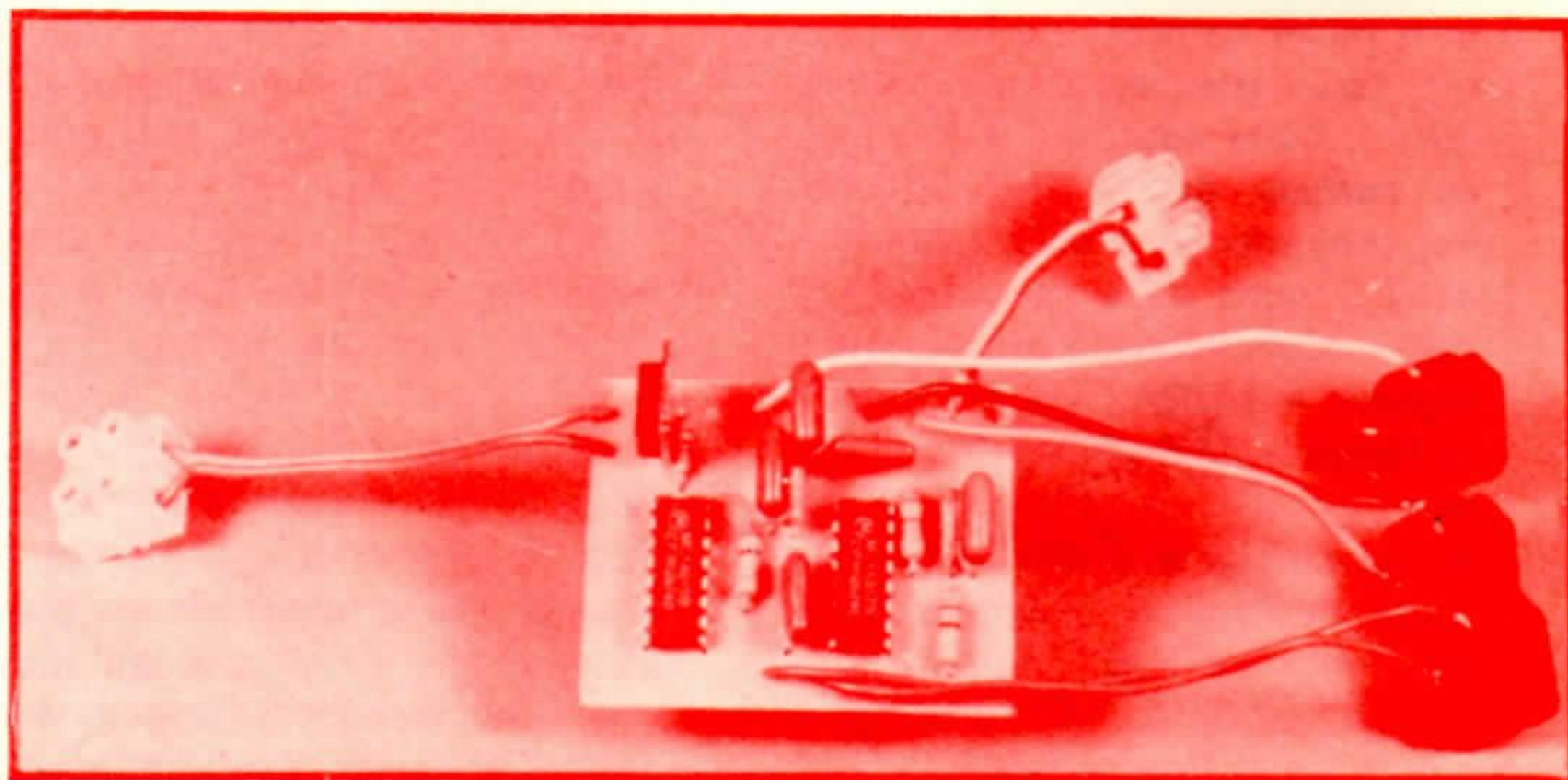
Terminada e conferida a montagem, podemos testar seu funcionamento, de acordo com as instruções seguintes:

- O DIGICOD foi calculado para operar com alimentação entre 6 e 12 volts C. C. e pode fornecer, em sua saída, tais níveis de tensão, sob corrente de até 1 ampére (obviamente, se a sua alimentação também puder fornecer-lhe tal corrente). Assim, para testar seu funcionamento, basta conetar aos "bornes" de *entrada* da ALIMENTAÇÃO, um conjunto de 4 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (perfazendo 6 volts), acondicionado no respectivo suporte. À SAÍDA, ligue uma pequena lâmpada de 6 volts x 40 miliampéres.
- Se, ao conetar-se o sistema de teste conforme descrito, a lâmpada acender, logo "de cara", dê *um único "toque"* no botão "A", o que deve fazer a lâmpada apagar-se.
- O código pré-programado para o DIGICOD é 1-2-3, ou seja: deverá ser dado *um* toque na tecla "A", *dois* na tecla "B" e *três* na tecla "C", nessa ordem. Digitado o código, imediatamente o circuito "reconhecerá" a inserção, fazendo com que a lâmpada acenda, indicando que o sistema está funcionando corretamente.
- Para "desligar", basta um único toque na tecla "A", que serve para "resetar" (retornar a "zero") o sistema. Qualquer outra digitação "maluca" (fora do código 1-2-3) fará com que a lâmpada apague.
- Para experimentar a segurança do sistema, *resete* (digitando *um* toque na tecla "A") e peça a um amigo que tente acender a lâmpada acionando as teclas, explicando antes que *existe* um código específico para o acendimento (não dê outras explicações, logicamente). É praticamente *impossível* que seu amigo "chegue" ao código correto, ainda que acidentalmente, e mesmo tentando dezenas de vezes.
- A grande dificuldade em "romper" o código ou "adivinhar" a digitação correta, é que a maioria das pessoas pensará tratar-se o segredo de uma simples *combinação* formada pelas 3 letras, tentando digitar A-B-C, A-C-B, B-A-C, B-C-A, C-A-B e C-B-A, sem sucesso. Em seguida, a "imaginação" da pessoa a levará a tentar formar pequenas "palavras", digitando, por exemplo, "ABA", "ACABA", "BABACA" e essas coisas, também sem sucesso! Dificilmente alguém intuirá que o código é representado não pelas próprias letras das teclas, mas pelo nú-

mero e ordem dos toques dados em *cada* tecla. Finalmente, *mesmo* que uma pessoa extremamente lúcida e imaginativa, "vislumbre" a possibilidade *real* (código por quantidade e ordem de toques), muito dificilmente chegará a combinação certa, pois, desconhecendo o circuito interno do DIGICOD o "segredo" tanto poderá ser: *um único toque em cada uma das teclas*, quanto, por exemplo, *cinqüenta toques na tecla "A", duzentos e dezoito na "B" e treze na "C"*, ou qualquer outra maluquice do gênero. Estatisticamente, a probabilidade de acertar-se, acidental ou intencionalmente, o código, está muito próxima de "zero"!

– Recordando, então: o código pré-estabelecido para acionar o DIGICOD é: *um* toque em "A", *dois* em "B" e *três* em "C", obrigatoriamente *nessa ordem*. Para desligar, basta *um* toque em "A". O código de acionamento, entretanto, pode ser mudado à vontade, conforme explicaremos no final.

No desenho 5 temos 3 exemplos básicos (e que podem inspirar um grande número de outras aplicações) de utilização para o DIGICOD. Em 5-A temos o arranjo para controle de um aparelho ou circuito normalmente alimentado por tensão entre 6 e 12 volts, sob corrente de no máximo 1 ampère (C. C.). Em 5-B temos o arranjo para – com o auxílio externo de um relê – comandar um aparelho, circuito, máquina, etc., normalmente alimentado pela C. A. (110 ou 220 volts, ou até mais, dependendo do tipo e dos contatos do próprio relê). Finalmente, em 5-C vemos a organização que se dá ao sistema para acionar, por exemplo, um solenóide normalmente alimentado por C. A., e, através do qual, diversos acionamentos "mecânicos" podem ser obtidos (abertura e fechamento de trincos, portas, cofres, etc.). As possibilidades (como dá para se notar dos exemplos básicos) são *muitas*, já que o DIGICOD, em si, é um sistema "central", que admite vários "periféricos", desde que a estruturação geral seja feita com bom senso e respeitando os parâmetros e limites do dispositivo. No exemplo 5-A, se a demanda de corrente do circuito ou aparelho controlado for muito próxima do 1 ampère máximo, e se tal aparelho deve permanecer ligado por muito tempo, sem interrupção, é conveniente dotar-se o TIP31 de um dissipador de calor, para prevenir danos ao transístor. Nos outros casos, principalmente no acionamento indireto das cargas, através de relês, esse dissipador é completamente dispensável.

No desenho 6 temos o diagrama esquemático do circuito do DIGICOD que, como dissemos no início, é de incrível simplicidade, graças ao uso de dois Integrados "decodificadores-seqüenciadores" (que "contam" até 10) 4017, auxiliados por um circuito inteligente e "enxugado". Ao acionarmos a tecla "A" uma vez, os dois Integrados são *resetados*. Em seguida, acionando-se "B" duas vezes, o pino 4 (*) do primeiro 4017 fica "alto" (positivo). Acionando-se "C" três vezes, o pino 7 (*) do segundo 4017 fica *positivo*, polarizando a base do TIP31 e fazendo com que este forneça, a saída, a energia aplicada ao sistema por terminais de alimentação. Qualquer outra digitação (ou "incompleta", ou errada, ou "extra") fará com que o pino 7 do segundo 4017 caia para *negativo*, "cortando" o TIP31, e desenergizando a carga acoplada a saída do sistema!

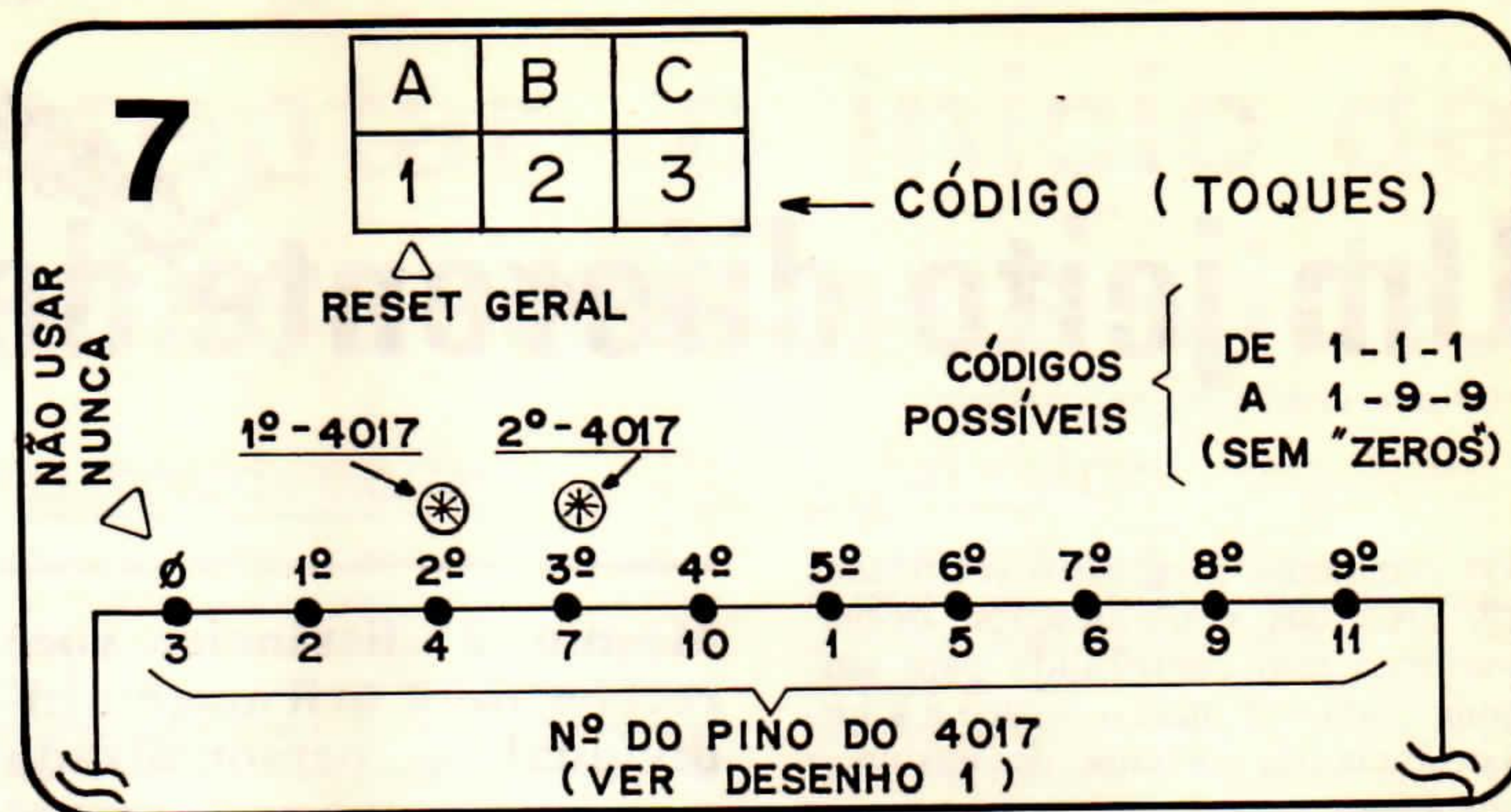
• • •

Conjunto (em close) de interruptores de pressão do DIGICOD, usados para a digitação do código "secreto". As ligações são simples e poucas.

MUDANDO O CÓDIGO

Se o hobbysta quiser, para o *seu* DIGICOD, um código totalmente "personalizado", diferente do original 1-2-3, isso será muito fácil de conseguir! Observem o desenho 7 que mostra, ao alto, o código pré-estabelecido, em relação às teclas. Conforme explicado, o segredo está no *número* de toques dados em cada tecla, pela ordem A-B-C. A tecla "A" forçosamente, apenas poderá receber *um* toque (basta esse único toque para *resetar* o sistema). Já as teclas "B" e "C" poderão, com modificações simples e fáceis no circuito, *assumir* de 1 a 9 toques, com o que (como indicado também no desenho 7), os códigos possíveis vão de 1-1-1 (um toque em cada tecla, pela ordem), até 1-9-9 (um toque em "A", nove em "B" e nove em "C", também pela ordem). Vejam que esses códigos são os *possíveis de serem inseridos ou memorizados no sistema*, mas, obviamente, a quantidade de códigos que *podem ser digitados* (certamente por quem *não conhece* a combinação correta) é praticamente *infinita*, daí a grande segurança e confiabilidade do sistema!

Para alterar o código, basta raspar, com uma lâmina pontudinha, os dois pequenos "curtos" indicados por asteríscos, na placa de Circuito Impresso (desenho 3) e "refazer" tais curtos, em *outra saída* de cada 4017 (operação facilitada pelos "quase-curtos" existentes no *lay-out*, junto a cada uma das saídas – ver desenho 3 novamente). Lembrando que podem ser alterados o 2º e 3º "dígitos" do código (o primeiro é sempre "1" toque em "A"), e observando-se o desenho 7, parte inferior, não será difícil identificar-se qual a saída, de qual 4017, deverá ser "curto-circuitada" com a barra central (pista cobreada *entre* a linha paralela de ilhas, correspondente a cada Integrado). Apenas o pino 3 (saída Ø) não pode ser usado, *nunca*, pois tal saída fica sempre *positiva* quando o 4017 é resetado! "Tirante" esse pino, qualquer dos outros indicados no desenho, poderá ser usado, no 1º ou no 2º 4017, alterando completamente o código de acionamento!

Lembrem-se, porém, de duas coisas:

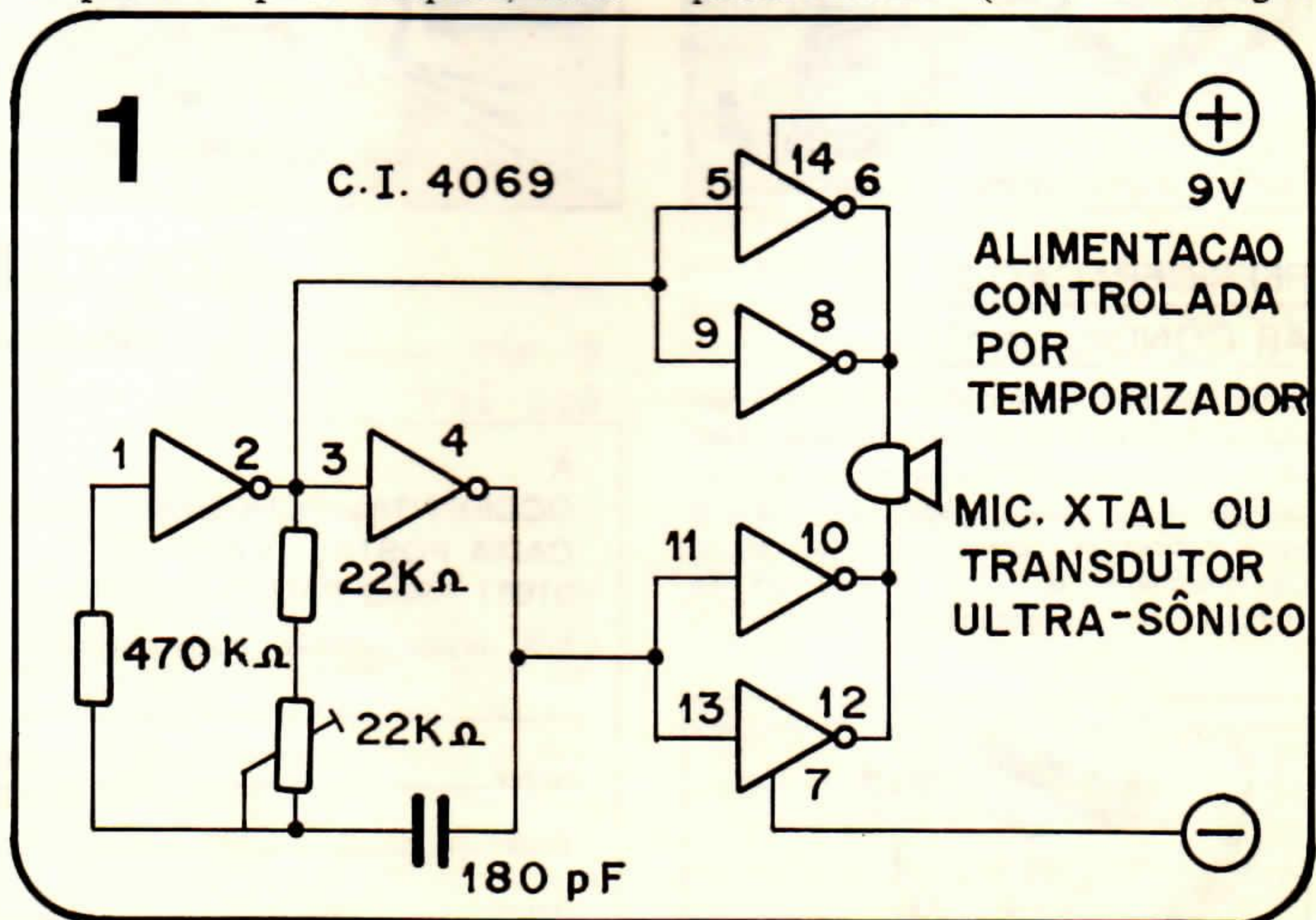
– Em qualquer caso o desacionamento é feito com um único toque na tecla "A" (e que, além disso, na

própria codificação, apenas pode receber *um* toque, sempre).

– Em virtude do código representar o *número* de toques em cada tecla, obviamente não podem existir "zeros" no código, isto é: embora os segredos possam ir de 1-1-1 até 1-9-9, *não é possível* "memorizar-se", no sistema, 1-2-0 ou 1-7-0, ou outra combinação que contenha um "zero" (que, em síntese, representaria uma tecla que *não deveria ser tocada*, o que é incoerente).

Com um mínimo de atenção e raciocínio, não será difícil elaborar e "inserir" no DIGICOD, qualquer combinação desejada (dentro dos limites e condições explicadas). Mesmo que o "intruso" também seja leitor de DCE, de nada adiantará, pois o código será totalmente secreto, diferente do 1-2-3 originalmente proposto e "memorizado" no DIGICOD.

Aqui respondemos às cartas dos leitores, brasileiros ou de outros países onde DCE é também regularmente distribuída, tratando das críticas, sugestões, consultas, solicitações, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas, serão publicados, dependendo do assunto, aqui no CORREIO (ou, talvez, no CURTO CIRCUITO ou nas "DICAS" PARA O HOBBYSTA). Tanto as respostas às cartas, quanto a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, *a inteiro critério* de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas, editoriais ou de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas por ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção", com eventual sintetização dos textos e assuntos. Pelos mesmos motivos, NÃO RESPONDEMOS CONSULTAS DIRETAMENTE, SEJA POR TELEFONE, SEJA PESSOALMENTE, SEJA ATRAVÉS DE CARTA DIRETA AO INTERESSADO. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completos, inclusive CEP) para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – SEÇÃO CORREIO ELETRÔNICO – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

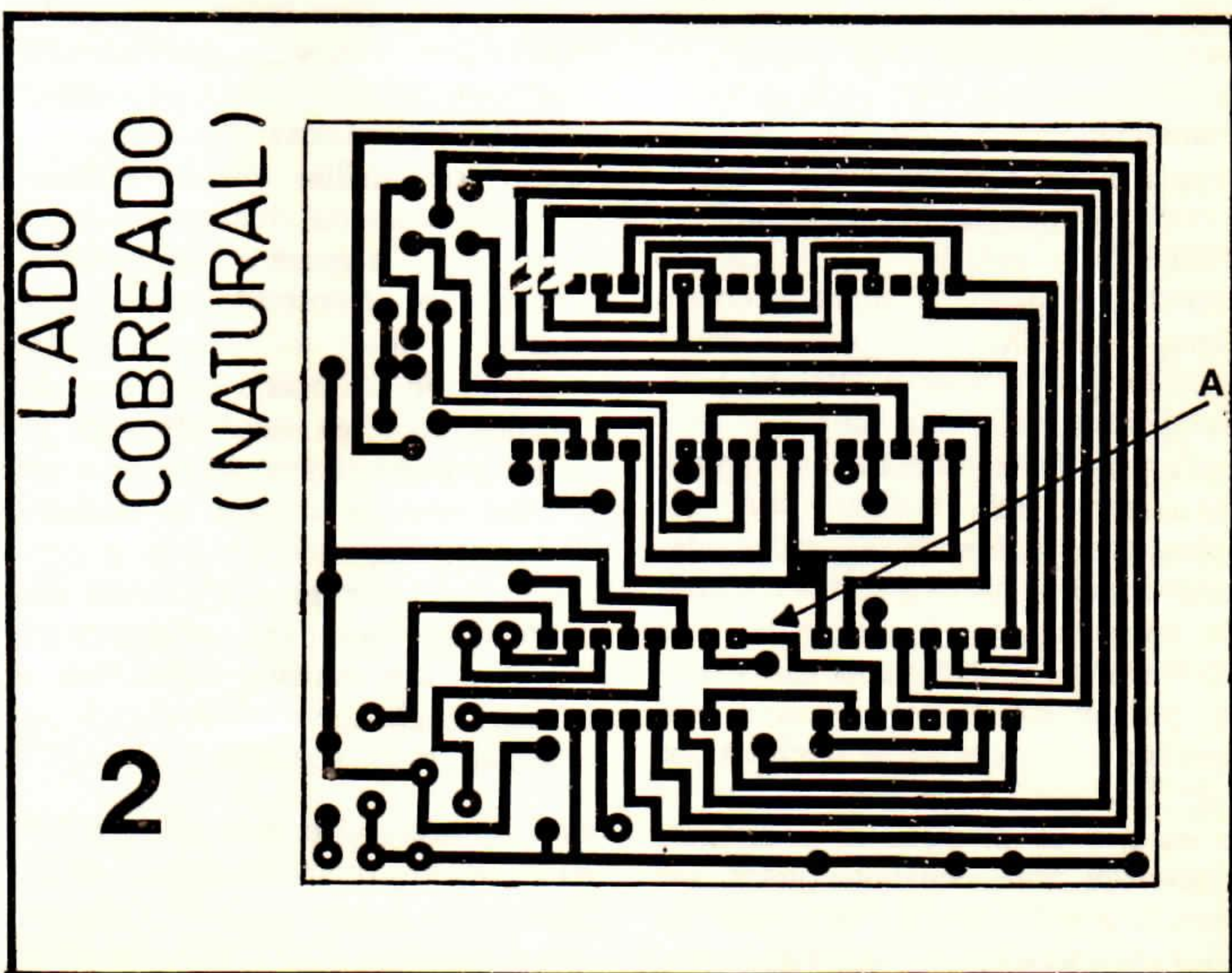
"Conheci DCE recentemente, e logo providenciei a aquisição da coleção completa, interessado que estava em um projeto de temporizador para alarma. Felizmente, o meu problema foi plenamente resolvido com o valioso auxílio de DCE, após uma consulta aos projetos e idéias já publicados. Em DCE nº 33 encontrei outra montagem que me interessou, quanto as suas possibilidades de adaptação: trata-se do ULTRA-BOX (EMISSOR ULTRA-SÔNICO), mostrado na pág. 31 daquela edição. Meu problema é o seguinte: tenho uma casa, em Petrópolis, que está sendo invadida pelos morcegos. O forro (ou sótão) parece ser lugar muito agradável para a multiplicação dos bichinhos. A minha consulta, então, é a seguinte: será que espalhando uns 3 ou 4 emissores ultra-sônicos (tipo ULTRA-BOX) pelo forro eu me veria livre da desagradável, fedorenta e perigosa companhia? A freqüência emitida (40 KHz) será apropriada, ou deverá ser modificada? Ajudem-me, por favor, pois a coisa está ficando preta!" – Aldo Ghiggino – Rio de Janeiro – RJ.

O circuito básico do ULTRA-BOX não foi desenvolvido para aplicações do tipo "expulsa morcego", Aldo, porém, como você parece estar aí em meio a uma autêntica invasão de ferozes hematófagos (e não queremos perder nenhum leitor de DCE, muito menos "chupadinho" pelos vampiros, como em filmes de suspense), vamos dar uma sugestão, que você poderá testar: o circuito da ilustração nos parece bem mais apropriado, além de *conseguir* consideravelmente *menos* corrente. O feixe ultra-sônico é emitido por uma cápsula de microfone de cristal ou, preferivelmente (se você conseguir

obter, porque o componente é meio raro por aqui), por um transdutor ultra-sônico específico. É recomendável que a alimentação geral do circuito seja comandada por um dispositivo temporizador, capaz de acioná-lo, de tempos em tempos, por um breve período, pois, segundo os "morcególogos", esse é o método ideal para espantar ratinhos alados e mamadores de sangue. Devido a proverbial sensibilidade dos ouvidos "morcegais", acreditamos que apenas um ou dois circuitos, no máximo, possam dar conta do trabalho. Quanto a freqüência, estamos completamente "por fora", não sabemos qual o timbre que mais irrita os bichos. No entanto, através do "trim-pot", acreditamos que pode ser encontrada uma faixa suficientemente "nociva" para os morcegos. Finalmente, se *nada* der certo (a nível de aplicação tecnológica), a nossa sugestão é que você faça (e use, o tempo todo, principalmente a noite) um colar com résteas de alho, ande com uma cruz feita de madeira de ataúde e, por medida de segurança, porte sempre uma pistola contendo balas de prata (equipamento opcional(uma estaca ponteaguda e uma marreta).

• • •

"Acompanho religiosamente a nossa DCE e tenho montado, com pleno êxito, muitos dos projetos até agora publicados. Infelizmente, na montagem do interessante DIGIVOLT (DCE nº 33 – pág. 25), encontrei algumas dificuldades, sobre as quais peço a orientação dos amáveis e excelentes técnicos aí do laboratório de DCE: realizei o projeto seguindo com atenção as instruções contidas no artigo, reconferindo tudo ao final (parecendo estar tudo correto). Entretanto, ao ligar o circuito, o que surgiu em cada display *foi um sinal negativo ("-") e não números, como seria normal. Ao posicionar a chave seletora em 10 e 100 volts, o ponto decimal se desloca corretamente. Coloquei as pontas de prova "em curto" e nada se modificou nos* displays. *Tentei "zerar" os* displays, *ajustando o "trim-pot" de 47KΩ, o que fez surgirem alguns números que, despareceram em seguida (voltando a surgir os sinais negativos). O que será que está acontecendo com o meu DIGIVOLT? Fiz uma pequena modificação na minha montagem, substituindo os resistores originais de 9KΩ, 90KΩ e 900KΩ, respectivamente por resistores de 8K2Ω, 82KΩ e 1M5Ω. Teria, tal modificação, alguma "culpa" nos problemas apresentados? Se não, quais soluções eu poderia tentar?" – Zeilton de Sena Pinto – Serrinha – BA.*

Com a alteração dos valores dos resistores da rede de chaveamento e divisão de tensão, as faixas de leitura do seu DIGIVOLT, ficaram bastante imprecisas, e qualquer calibração mais rigorosa será *impossível*, Zeilton! Se for difícil encontrar por aí os resistores de precisão (1%) e em valores múltiplos de "9", tente substituí-los por conjuntos de resistores em valores mais "manjados", e sob tolerância de 5% (faixa dourada), conforme sugestões a seguir:
– 9KΩ – 6K8Ω em série com 2K2Ω
– 90KΩ – 68KΩ em série com 22KΩ
– 900KΩ – 680KΩ em série com 220KΩ.

Além dessa possibilidade, pode ser aplicado o "truque" sugerido na pág. 38 (segunda coluna, ao alto) de DCE nº 33. Um terceiro método é "paralelar" dois resistores de 18KΩ ("fazendo" 9KΩ), dois de 180KΩ (dando 90KΩ) e dois de 1M8Ω (gerando 900KΩ). Agora vamos tentar analisar os eventuais defeitos no circuito: a indicação "–––" representa que a faixa de leitura ou medição do DIGIVOLT está sendo "estourada", porém no sentido *negativo*. Se essa configuração, no *display*, *"insiste"* em permanecer, é provável que todo o conjunto resistivo formado pelos componentes anexos a chave seletora, mais os resistores de entrada do circuito (1KΩ x 1% – 150Ω – 10KΩ) esteja ligado de forma invertida as linhas do *positivo e negativo da alimentação* (verifique isso com cuidado, comparando o chapeado com o esquema, e observando os pontos de ligação na *sua* montagem. Se surgiram (ainda que momentaneamente) alguns números nos *displays*, é sinal de que o conjunto formado pelo decodificador e acionador dos *displays* (basicamente o Integrado CA3161E) está operando corretamente. Verifique as conexões responsáveis pela *multiplexação do display*, ou sejam: aos pinos 3, 4 e 5 do outro Integrado (CA3162E), bem como todas as pistas e soldas que conduzem aos pinos do CA3162E. Mais uma coisa: durante os ajustes e calibrações iniciais, *não apoie* a placa de circuito impresso diretamente sobre uma superfície qualquer, porque a extrema sensibilidade dos Integrados C.MOS utilizados, faz com que a carga estática ou ruído de C. A. existente nas imediações, falseie as indicações e complique as regulagens. Segundo informações da antiga concessionária dos KITs dos projetos publicados em DCE (SEIKIT, cujo trabalho, atualmente, está sendo feito por outra firma, a nossa associada DIGIKIT), em algumas das placas de Circuito Impresso do DIGIVOLT, fornecidas aos compradores, ocorreu uma falha no ponto indicado pela seta A (ver desenho que reproduz o lado

cobreado da placa do DIGIVOLT), isto é: "apareceu" uma ilha extra", que *não deve* existir e que, nesses casos, deixa o último pino do Integrado em aberto, embora não cause danos ao componente, pode gerar defeitos parecidos com os que você descreveu. Verifique, na sua placa, se este não foi o caso...

• • •

"Inicialmente quero felicitar a equipe de DCE, pelo novo tamanho da revista, que ficou ainda melhor e mais fácil para a encadernação, por parte dos colecionadores. Tenho uma consulta (e espero não estar "fugindo" do programa normal de DCE): ganhei um multímetro marca SANWA que, na escala de resistências, apresenta bom desempenho, mas que, nas outras leituras, seus resultados são confusos. Abri o aparelho, ajudado por um colega, e munido de um multímetro digital, verificamos todos os componentes (de acordo com o esquema anexo do aparelho que conseguimos) e pareceu-nos estar tudo em ordem. Apenas um *dos componentes "comportou-se de maneira estranha" durante os testes: o tal de* VARÍSTOR *cujo funcionamento eu desconheço. Quando testado, apresenta um valor ôhmico de 15Ω, não havendo polaridade em seus terminais. Gostaria de saber a função dessa peça, bem como se existem equivalentes. Pesquisei em DCE e no BÊ-A-BÁ, e não encontrei nada a respeito desse componente..." – Wilson José Defante – Cariacica – ES.*

Primeiramente, Wilson, na sua carta você menciona o modelo do multímetro em questão como sendo um "501-ZTR" quando, no xerox do esquema enviado, o modelo consta como "501-ZXtr". É preciso muita atenção quanto a esses detalhes, pois, freqüentemente, uma diferença mínima no código adotado pelo fabricante para "individualizar" seus modelos, pode representar variações substanciais nos circuitos internos e valores de componentes. Infelizmente, não podemos lhe fornecer uma ajuda direta, porque em nossos arquivos, não constam os esquemas de nenhum dos dois "códigos". Uma coisa é certa: se as escalas de medição de resistência funcionam bem, é sinal que (graças aos céus...) o galvanômetro está bom (o valor do galvanômetro representa, em média, cerca de 2/3 do preço ou custo total do multímetro). Quanto ao VARÍSTOR, trata-se de um componente com *"condução não linear"*, funcionando como uma *"resistência dependente da voltagem"*. Pelo esquema enviado, você nota que o VARÍSTOR está, na prática, *em paralelo* com o próprio conjunto resistivo de proteção do galvanômetro e também fazendo parte do sistema resistivo de "zeramento" da leitura (quando o multímetro encontra-se chaveado para "ler" resistências). Basicamente, a resistência ôhmica de um VARÍSTOR diminui, a medida que a tensão sobre os seus terminais aumenta. Com isso, o componente exerce, no esquema do seu multímetro, duas importantes funções: proteger o galvanômetro contra surtos indevidos de tensão (por um chaveamento errado, por exemplo) e "regularizar" a função de "medir resistências", de modo que a precisão não "ande" muito, à proporção que envelhecem as pilhas do multímetro (e "cai" a tensão dessas mesmas pilhas). Como você diz, que as faixas de resistência estão "nos conformes", não acreditamos que esse componente esteja defeituoso. Na pesquisa de defeitos, tente os seguintes procedimentos:

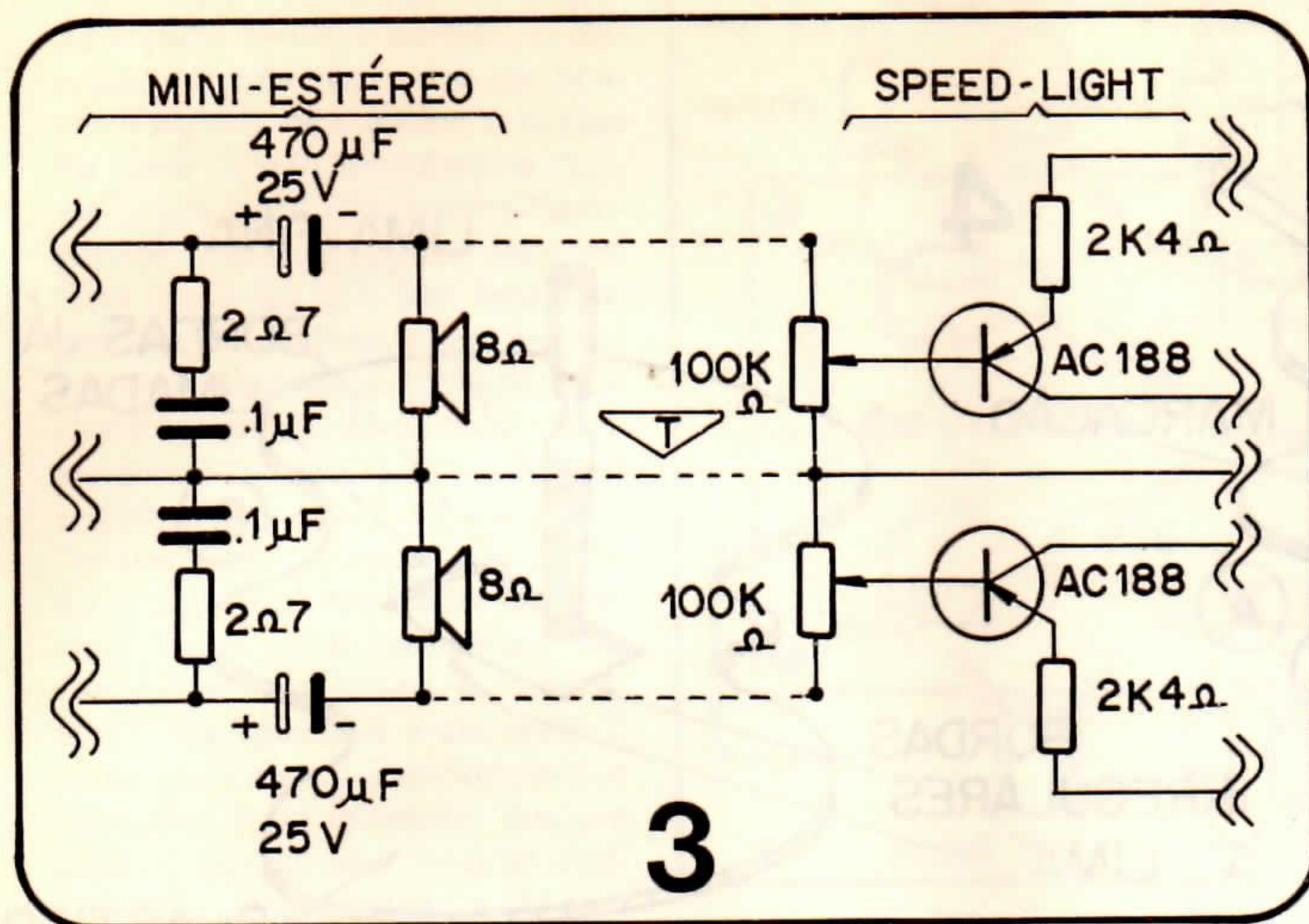
– Verifique, inicialmente, se todos os contatos da chave rotativa, seletora de faixas e funções, estão livres de sujeira e oxidações. Faça uma limpeza nos ditos cujos com *tricloretileno* ou com WD-40 (preparados específicos para limpeza de contatos e potenciômetros, normalmente encontráveis nas casas de componentes eletrônicos).
– Faça uma análise "visual" em todos os resistores do circuito. Qualquer deles que se apresente ligeiramente amarelado, escurecido ou "descascado", deve ser imediatamente substituído, pois, seguramente, estará com seu valor alterado. Se for impossível reconhecer-se o seu valor ôhmico, recorra ao esquema do circuito, identificando a posição e o valor do componente. Em qualquer caso (na substituição), utilize um resistor novo com a menor tolerância possível (1% ou, se não tiver outro jeito, 5%).

Para conhecer algo mais sobre o VARÍSTOR, seu funcionamento e aplicações, leia a lição do Mestre Fanzeres, sob o título de ENTENDA OS TERMÍSTORES E VARÍSTORES, publicada em DCE nº 39 – pág. 72, bem como os ensinamentos sobre os RESISTORES NÃO LINEARES, mostrados na parte teórica da "aula" do BÊ-A-BÁ nº 11 – pág. 8.

• • •

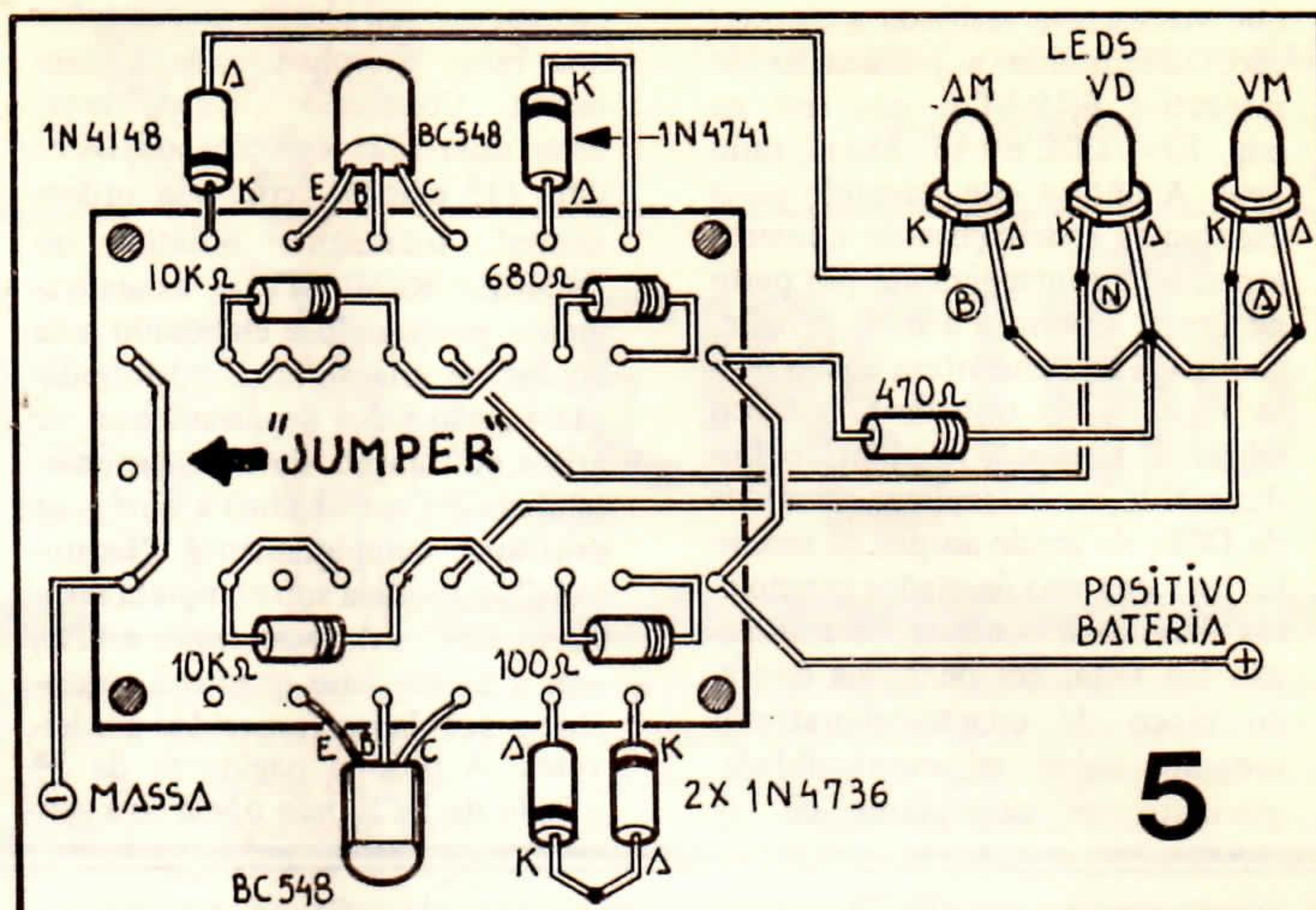
"Gostaria de ver esclarecidas algumas dúvidas:
– Posso ligar o SPEED-LIGHT (DCE nº 31) ao MINI-ESTÉREO (DCE nº 23)? Se for possível essa adaptação, em que parte do circuito (ou do transformador) do MINI-ESTÉREO, devo ligar o fio "terra" do SPEED-LIGHT?
– Minhas furações nas caixas saem imperfeitas. Gostaria de saber se existe alguma ferramenta ou método, prático e barato, para fazer furos retangulares (para chaves H-H, por exemplo) em caixas de plástico ou alumínio.
– Comprei a DCE nº 11 (1ª edição) e pretendia montar o BATERÍMETRO SEMÁFORO. Vi no índice remissivo de DCE nº 42, que havia uma ERRATA sobre o projeto, publicada em DCE nº 13. Pedi, então, pelo Reembolso Postal, a DCE nº 13. O exemplar que recebi pertencia à 2ª edição, e notei que não continha a tal ERRATA, e o exemplar termina na pág. 68. Desejaria que vocês mostrassem de novo a ERRATA, de modo que eu não precise comprar outra revista nº 11 (já que tenho o exemplar original – 1ª edição).
Agradeço pela ajuda que puderem me dar." – Nelson Francisco de Paula – Paulínia – SP.

Vamos pela ordem das consultas, Nelson:
– É possível, sim, a conexão do MINI-ESTÉREO com o SPEED-LIGHT, e podem ser esperados bons resultados desse "casamento". A interligação deve ser feita de acordo com o esquema da ilustração, unificando-se as "linhas de terra" (conforme indica o ponto marcado com uma letra "T" dentro de um triângulo). Como ambas as montagens trabalham sob 12 volts, você pode unificar a alimentação para os dois circuitos. Basta realizar o projeto da fonte específica para o MINI-ESTÉREO (originalmente mostrado na pág. 12 de DCE nº 23), substituin-

do o transformador por um com as mesmas características de tensão, mas com uma capacidade de corrente de 1 ampére (contra os 500mA originais). Uma fonte assim estruturada, poderá alimentar tanto o MINI-ESTÉREO quanto o SPEED-LIGHT, com "folga".

– A furação "retangular" ou "quadrada" (necessária, principalmente, à locação de chaves H-H, LEDs retangulares, etc.) ela é, realmente, a mais "chata" de ser feita em casa, pelo hobbysta sem muitos recursos de ferramental ou equipamento específico. Temos sugerido, em várias oportunidades, alguns "truques" muito práticos e válidos, e que dão resultados esteticamente satisfatórios (caso queira saber, Nelson, os nossos protótipos, cujas fotos você sempre vê, junto as descrições dos projetos, e na própria capa de DCE, são feitos exatamente com tais "truques", ou seja, sem o uso de *nenhum* equipamento ou ferramental especializado!) Na ilustração várias "dicas" são fornecidas: (A) para fazer um furo retangular numa superfície plástica, um dos métodos mais práticos (embora um pouco demorado) é efetuar-se uma série de furinhos, com prego ou alfinete previamente aquecidos na chama de uma vela, por exemplo (segurando-se o preguinho ou alfinete na ponta de um alicate de bico, para não queimar os dedinhos). Antes dessa furação, é necessário ter-se demarcado direitinho as "linhas de corte", ou com lápis, ou com um risco feito com a ponta afiada de um punção. O importante é fazer-se os furinhos (exatamente sobre a marca previamente estabelecida) bem juntos, uns dos outros, porque terminada a furação de todo o perímetro, bastará uma batidinha no centro do retângulo, para que a área recortada se destaque. O acabamento (B) deve ser feito com uma lima fina (o plástico é macio e pode ser desbastado com facilidade). Para compensar a falta de precisão na furação e o desbaste feito pela lima, a marcação inicial do retângulo deve ser "um tiquinho" menor do que a realmente necessária. Outro método muito prático de efetuar furações com "cantos retos" em superfícies plásticas é o mostrado em (C), prendendo-se uma pequena lâmina metálica, firmemente, à ponta de um ferro de soldar médio ou grande (para que as perdas de calor possam ser compensadas pela própria *wattagem* do ferro). Nesse caso, o corte é feito no sistema "faca na manteiga": forçando-se a lâmina aquecida para baixo e na direção do corte, procurando seguir direitinho a linha de marcação. O acabamento deve ser feito com lima, como em (B). Já para se fazer furos retangulares ou quadrados em alumínio, a "coisa" é diferente (o alumínio não vai derreter com o "calorzinho" de um ferro de soldar). Um método que utilizamos aqui na nossa "prototipagem", é o mostrado em (D): apoia-se a lâmina de alumínio sobre um bloco de madeira, grosso e bem "aparelhado", e corta-se a área demarcada previa-

4
ALFINETE OU
PREGUINHO AQUECIDO
MARCAÇÃO
A
PLÁSTICO
LIMA FINA
BORDAS JÁ
LIMADAS
B
BORDAS
IRREGULARES
À LIMA
PLÁSTICO
LÂMINA PRESA A PONTA DO
FERRO
FERRO DE SOLDAR MÉDIO
C
MARCAÇÃO
SEGUIDA P/ CORTAR
CORTE JÁ
EXECUTADO
PLÁSTICO
MARTELO
FORMÃO PEQUENO
E AFIADO
D
CORTE JÁ
FEITO
ALUMÍNIO
MARCAÇÃO
DO CORTE
BLOCO DE MADEIRA
REGULARIZANDO
AS BORDAS
COM LIMA FINA
E
ALUMÍNIO

mente com o auxílio de um pequeno formão batido a martelo. O alumínio é muito macio, e se não houver o suporte de madeira, as bordas do corte ficarão irregulares e "tortas", com perfil dificilmente "recuperável". O acabamento pode ser feito como em (E), com lima fina, porém com cuidado, e sem exercer pressões demasiadas (podendo tracionar a lâmina de alumínio, deixando-a "beiçuda"). Todos esses trabalhos são, é verdade, um pouco "chatos", mas, se feitos com cuidado e capricho, resultarão em *layouts* finais bem aceitáveis, até "elegantes", nas caixas e "containers" dos aparelhos e circuitos. É certo que existem à disposição dos hobbystas (principalmente dos que residem nos grandes centros) algumas caixas padronizadas, e até com furos já feitos e "acabados", porém dificilmente a adequação será total para o acabamento de projetos específicos.

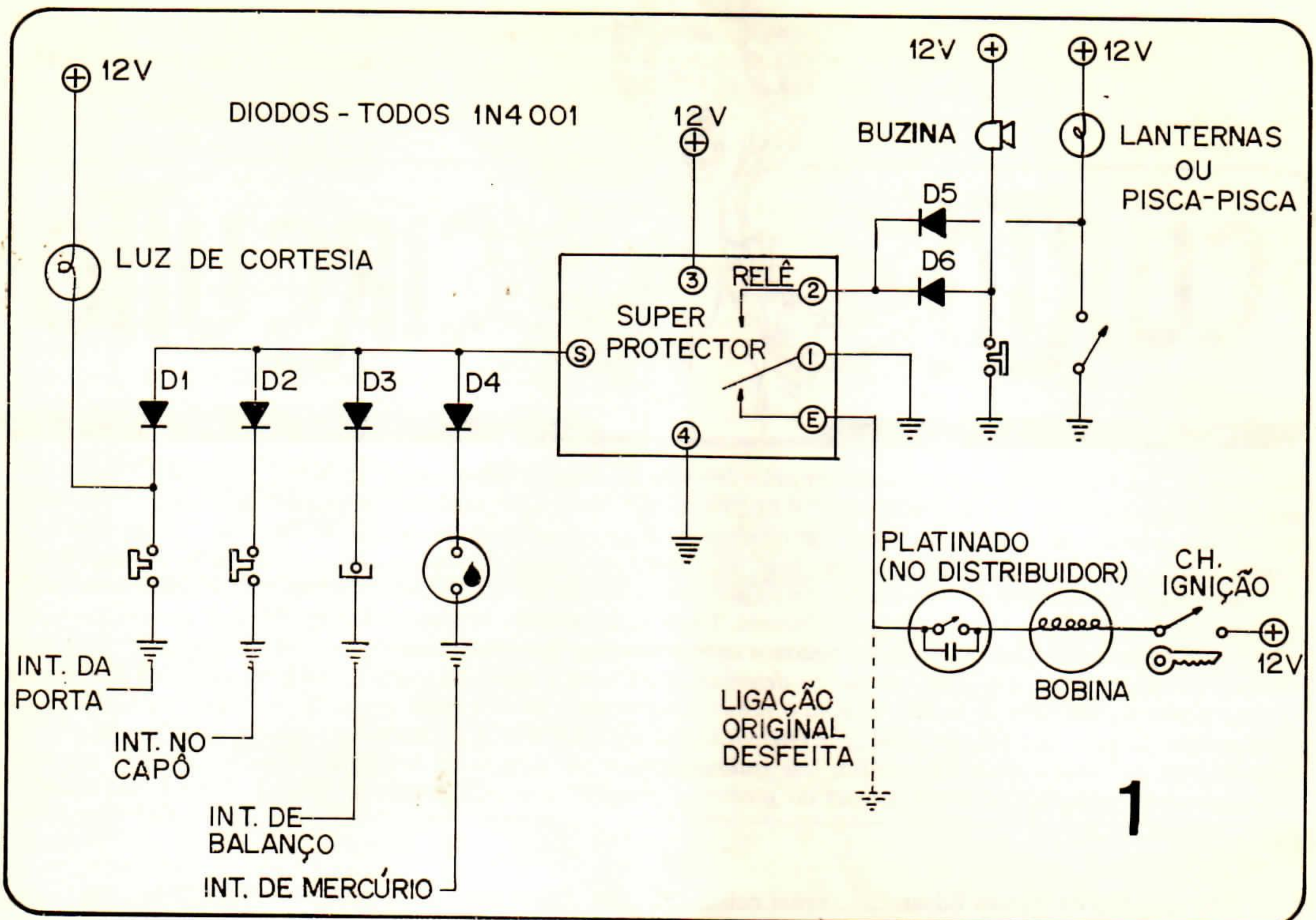
Sua última (e consistente) dúvida (mais uma "reclamação" do que propriamente uma dúvida) tem muita razão de ser, e merece uma abordagem detalhada: se existe algo pelo qual nós, autores, redatores, técnicos e laboratoristas de DCE, temos nos batido e esperneado ao longo de todos esses anos é, basicamente, o atendimento e o respeito ao leitor! Infelizmente, certos "setores" ainda não entenderam esse verdadeiro axioma da imprensa técnica e "insistem" em, por omissão, incapacidade (ou má intenção mesmo) e essas coisas, "cometerem" certos sacrilégios editoriais com os quais não podemos concordar (e não vamos concordar nunca). O seu caso é um exemplo típico: o desenho 2 – pág. 52 – DCE nº 11 foi publicado com uma imperfeição (gerada pela desatenção dos desenhistas que, na época, faziam as pranchas técnicas de DCE). Quando este autor e redator

que vos escreve verificou a incorreção, determinou a publicação da respectiva ERRATA, que saiu na pág. 70 – DCE nº 13. Até aí, tudo bem. Acontece que, premido pelas constantes solicitações de números atrasados (principalmente por parte de gente que, mês a mês, "conhecia" DCE e se encantava com a nossa filosofia de trabalho), o bloco editorial resolveu re-editar, periodicamente, os exemplares atrasados de DCE, de modo asuprir os recém-leitores dos seus desejados exemplares. Nenhuma consulta ou solicitação foi feita, em nenhuma época, ao bloco de criação/laboratório/redação, sobre tal eventualidade, portanto os exemplares de 2ª edição, saíram, já com as correções nos raros desenhos onde haviam lapsos. Conclusão: temos, hoje, duas diferentes coleções de DCE: uma (1ª edição), com sua ordem natural, totalmente refletida no ÍNDICE REMISSIVO exaustivamente pesquisado e elaborado pela equipe de criação/laboratório/redação (e não pelos departamentos de arte e editoração, de cuja responsabilidade era o trabalho) e outra, de estrutura completamente "bagunçada", elaborada sob completa revelia técnica, pela editoração e arte, sem a menor base quanto à consistência dos dados fornecidos aos leitores. A própria paginação da 2ª edição de DCE, *não obedece* a verificada no conjunto principal e anterior (1ª edição), com as conseqüentes confusões (como essa em que você, inadvertidamente, mergulhou). Embora tenhamos mostrado "quaquilhões" de vezes (usando a linguagem daquele pato que todo mundo conhece, e cujo depósito de moedas, com essa inflação toda, deve estar do tamanho de uma caixa de sapatos) a correção solicitada, aí está, novamente, com a seta indicando o *jumper* necessário (e com o qual o BATERÍMETRO SEMÁFORO funcionará perfeitamente). Desculpem-nos, você, Nelson, e todos os outros companheiros hobbystas, pelo desabafo, porém É ISSO AÍ...

("ESQUEMAS" – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

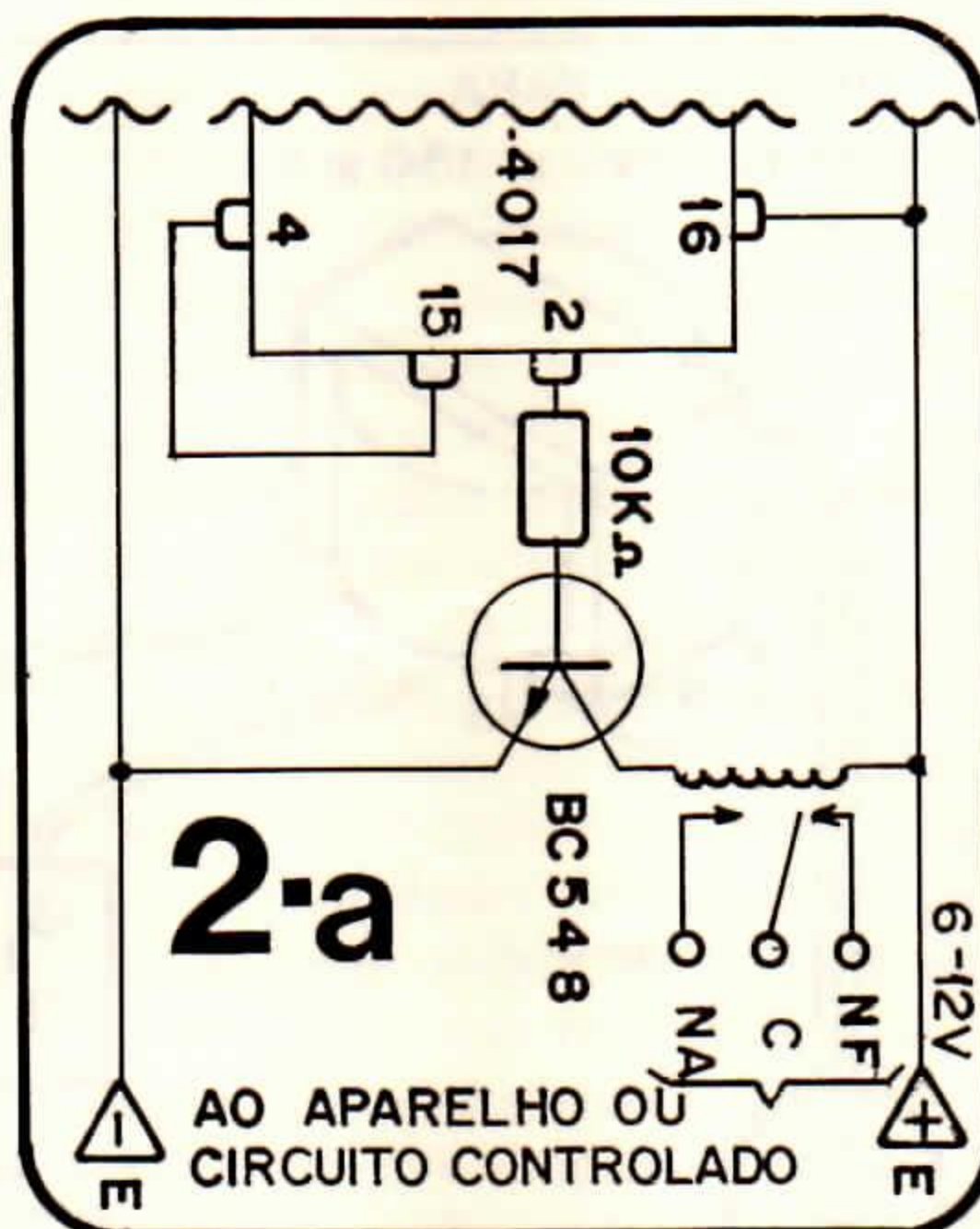
+ CURTO CIRCUITO −

Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores, da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento. *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias. Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que* parecem *boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica. Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação entre leitores. Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que, por um motivo ou outro, não sejam publicadas), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem* somente *os circuitos que* não explodirem *durante as experiências. Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso departamento técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS). Lembramos também que só serão considerados para publicação circuitos inéditos, que realmente sejam de autoria do hobbysta. É muito feio ficar copiando descaradamente, circuitos de outra revistas do gênero, e enviá-los para DCE. tentando "dormir sobre louros alheios".*

1- O leitor e hobbysta Manoel Eduardo da Silva, de Salvador – BA, manda-nos uma longa carta, repleta de sugestões e boas idéias, além de várias considerações interessantes sobre a série de projetos "fotográficos" que estamos publicando em DCE. Todas as sugestões foram anotadas, Mané, e nossa equipe de laboratório já está "fuçando" no assunto. O Manoel também fez uma advertência, dizendo que possui centenas de revistas de Eletrônica, e uma memória muito boa para esquemas. Graças a isso, identificou alguns circuitos enviados pelos leitores aqui para o CURTO, e que foram, simplesmente, *copiados* de outras publicações do gênero. Como exemplo, ele cita a luz rítmica de 3 canais, cujo esquema publicamos no CURTO-CIRCUITO de DCE nº 42, e que, segundo suas observações, é *cópia exata* de um circuito publicado na revista *Eletrônica Popular – Vol. 51 – nº 1 (julho/81)*. Confirmamos o "plágio" e aproveitamos para aqui, publicamente, pedir desculpas aos nossos confrades da "veterana" e sempre excelente publicação que é a *Eletrônica Popular*, garantindo que, no futuro, procuraremos observar com mais rigor as colaborações de leitores, para evitar coisas desse tipo. Como justificativa, afirmamos que são centenas e mais centenas os esquemas por nós analisados todo mês e que, por melhor que seja nosso arquivo (e nossa memória) de vez em quando "passa" alguma coisa desse gênero, vinda de leitores ou colaboradores, o que muito nos entristece, pois essa não é a maneira *ética* que deve prevalecer entre os verdadeiros hobbystas e amantes da Eletrônica. Se verificarmos *muitos* casos desse tipo, simplesmente *eliminaremos* a seção CURTO-CIRCUITO da revista. Assim, que cada leitor seja o "seu próprio fiscal", no sentido de preservar e atender os regulamentos da seção. Senão... Mas, chega de papo, e vamos à idéia (muito boa) enviada pelo Manoel, que bolou interessantes aperfeiçoamentos ao SUPER-PROTECTOR, originalmente publicado em DCE nº 38. Conforme ilustra o esquema do desenho 1, com o simples acréscimo de alguns diodos, o Mané conseguiu acoplar *mais de um sensor* a entrada (S) do circuito (que, no aperfeiçoamento bolado por ele, fica inalterado, não havendo a necessidade de se fazer quaisquer alterações na placa básica, as adaptações são todas *externas* ao Circuito Impresso do SUPER-PROTECTOR). Na verdade, com o uso dos *diodos de isolação*, qualquer número de sensores pode ser acoplado. A título de exemplo, na idéia do Manoel, além do *interruptor de balanço e do interruptor de mercúrio*, também podem ser sensoreados os interruptores de porta (que acionam a luz de cortesia) e/ou de capô, com o que o acionamento do alarma se dará em absolutamente *todas* as circunstâncias possíveis de ocorrer numa tentativa de roubo! Ainda com o auxílio de *diodos de isolação*, e aproveitando o terminal NF do relê (que não era utilizado no SUPER-PROTECTOR original), é possível bloquear intermitentemente a ignição (além do acionamento intermitente da buzina, conforme originalmente previsto), impedindo assim que um ladrão mais ousado, acabe levando o carro, com buzina tocando e tudo. Conforme já foi dito, a implementação das idéias do Mané não requerem nenhuma modificação na placa original do SUPER-PROTECTOR. Os diodos D1 a D4 são necessários pois, sem eles, os interruptores de balanço e de mercúrio ficariam ligando e desligando a luz de cortesia quando o carro estivesse andando (e, inevita-

velmente, balançando). Além disso, sempre que se usasse a buzina (se não houvessem D5 e D6) as luzes acenderiam (e vice-versa, o que seria muito pior). A ligação intermitente das luzes ou lanternas é conveniente, principalmente nas tentativas noturnas de roubo, identificando rapidamente o carro "em perigo". aos olhos de policiais ou patrulhas que estejam nas proximidades. Notem que com o terminal NF ligado ao terminal do distribuidor que era "aterrado", mesmo que o ladrão tente efetuar uma *ligação direta*, não conseguirá acionar o carro. Os aperfeiçoamentos criados pelo Mane nos parecem muito bons, porém só devem ser tentados por aqueles que conheçam bem a cabagem e a instalação elétrica dos veículos (ou que possam recorrer a um bom eletricista de autos, de preferência que não seja um completo "pagão" em eletrônica. Valeu, Manoel.

• • •

2- O leitor Wilson Fazzio Martins, de São Paulo – SP, pertence a turma dos "curto-circuitantes contumazes", isto é: aqueles hobbystas que mandam "toneladas" de idéias e circuitos, com uma freqüência impressionante, asfixiando o analisador das colaborações. Aqui está uma das dezenas de idéias boladas pelo Wilson: o circuito do desenho 2, em toda a sua simplicidade, executa a interessante função de interruptor secreto, magneticamente acionado. Usando, com inteligência, as funções e pinagens do 4017, um Integrado digital da "família" C.MOS, "manjado" pelos leitores assíduos de DCE, o Wilson conseguiu, com o auxílio de uns poucos componentes "periféricos" (um resistor, um capacitor, um transístor e um REED), realizar um projeto útil. O funcionamento é o seguinte: O sistema serve para controlar a alimentação de qualquer circuito, aparelho ou aplicação que trabalhe sob tensão de 6 a 12 volts, e sob corrente de até 1 ampére (parâmetros que englobam, na prática, quase a totalidade das montagens e circuitos de uso corrente, além de muitos aparelhos comerciais, de utilidade doméstica, etc.). O circuito do comando magnético secreto deve ser *intercalado* entre a fonte *normal* de alimentação do aparelho a ser contro-

lado, de modo a *receber* a alimentação dos dois terminais marcados com "E", e "fornecê-la", através dos terminais marcados com "S". O controle é simples: aproximando-se um pequeno ímã (que pode estar, por exemplo, "disfarçado" num chaveiro ou qualquer pequena "traquitana" fácil de portar) do REED, o sistema *aciona* o dispositivo controlado. Aproximando-se novamente o ímã do REED, o circuito *desaciona* o aparelho controlado, e assim indefinidamente, alternando-se cada aproximação do ímã com o "ligamento" ou "desligamento" do sistema. A "coisa" toda pode ser construída em dimensões tão pequenas (numa plaquinha de Circuito Impresso especialmente *leiautada*) que não haverá dificuldade em "embutir" o conjunto dentro do próprio aparelho a ser controlado (quase sempre há um espacinho sobrando, mesmo no dispositivo mais "congestionado"). O REED (interruptor magnético) deverá, obviamente, ficar preso ou colado, por dentro do aparelho, bem próximo a superfície interna da sua caixa (que *não pode* ser de metal que "bloqueie" o magnetismo, como o ferro ou o aço). Logicamente, apenas o usuário autorizado (você mesmo, ou as pessoas de confiança) deverá saber a "posição" internamente ocupada pelo REED, e junto à qual deverá ser, externamente momentaneamente encostado o ímã acionador. O consumo em *stand-by* (espera) do circuito é baixíssimo (alguns microampéres, no máximo) podendo ser considerado desprezível, e não acrescentando nenhum desgaste "extra" às pilhas que eventualmente forneçam a alimentação do aparelho controlado (e do próprio circuito do acionador magnético secreto). No desenho 2-A temos uma adaptação simples ao circuito básico, com a qual é possível o controle de cargas normalmente alimentadas por C. A. de tensão elevada (110 ou 220 volts) e sob corrente considerável. No caso, o circuito do acionador precisará de alimentação *própria* (entre 6 e 12 volts, proporcionada por pilhas ou bateria, cujo consumo será muito baixo). O transístor TIP31 deverá ser substituído por um BC548, e mais um resistor de 10KΩ e um relê (cuja bobina deverá apresentar uma tensão de

funcionamento compatível com a alimentação geral do acionador). Assim, por meio dos terminais (contatos) do relê, cargas realmente "bravas" poderão ser comandadas, com grande facilidade, dentro do mesmo "segredo" anteriormente descrito. Gostamos da simplicidade da sua idéia, Wilson.

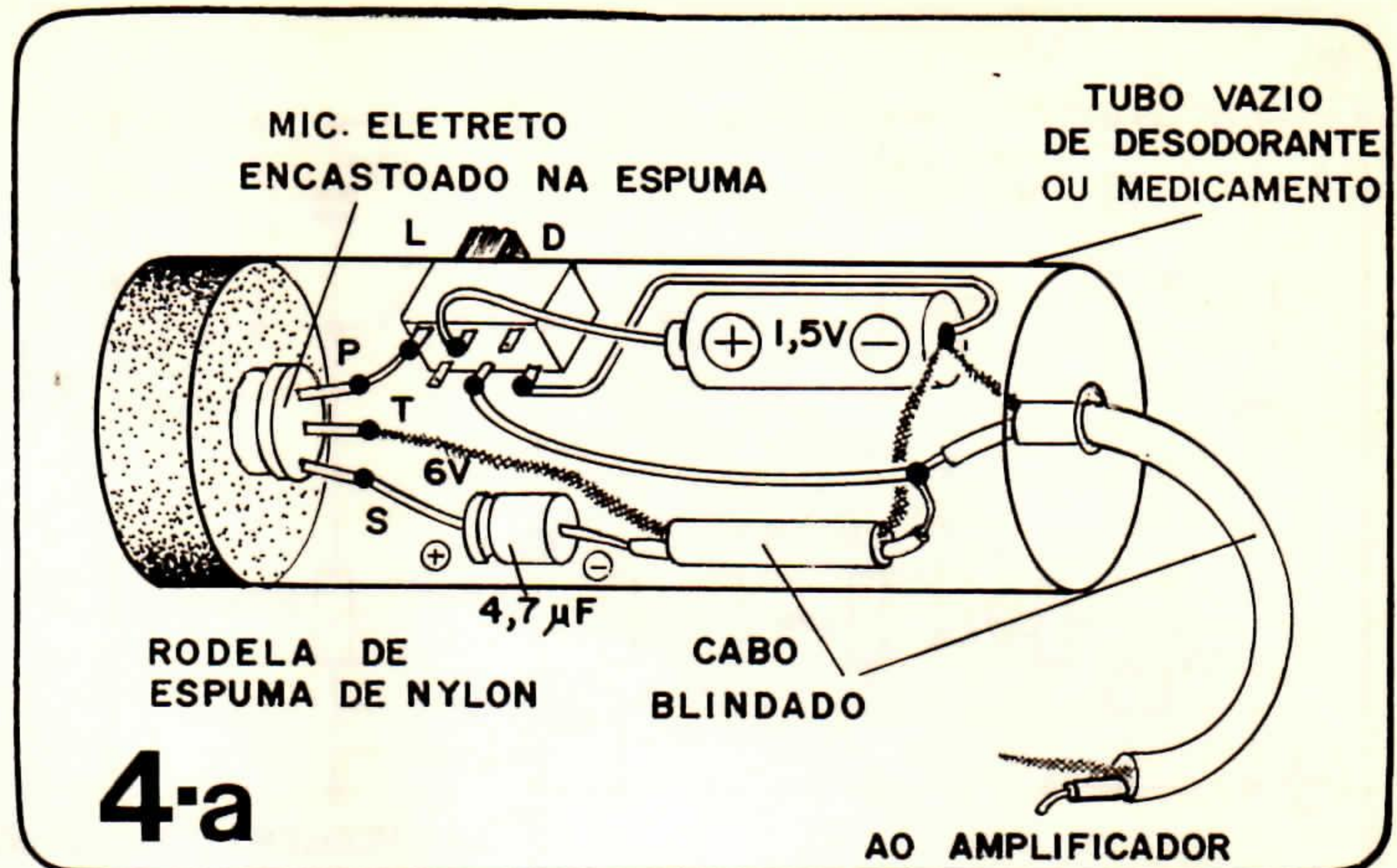
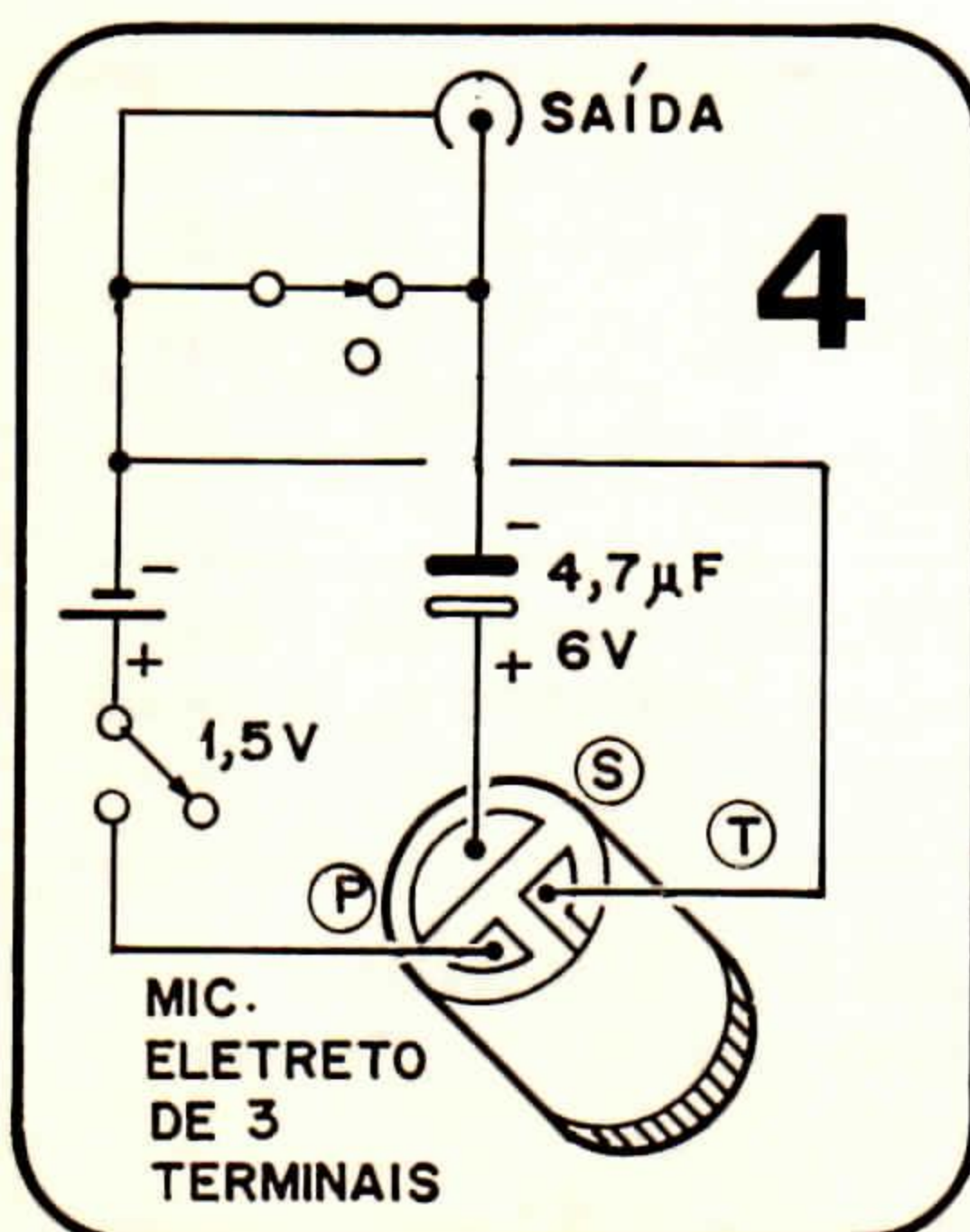
• • •

3- Provavelmente o tipo de projeto mais apreciado pelo hobbysta "sério" é o de instrumentos de teste e verificação de componentes. Tais dispositivos são de enorme importância na bancada de quem pretende lidar objetivamente com Eletrônica, transcendendo a pura condição de lazer ou divertimento, e mergulhando no universo do "hobbysta avançado", ou do futuro profissional do ramo. O Edson Brusque, de Joinville – SC, enviou-nos um circuito prático e barato (além de apresentar utilização facílima e resultados diretos) destinado ao teste e indicação de polaridades e condições de transístores e diodos. Julgamos a idéia válida e aproveitável, e os colegas do Edson poderão experimentá-la facilmente, seguindo o esquema (desenho 3) e o chapeado (totalmente sem soldas, com exceção dos terminais do potenciômetro), mostrado no desenho 3-A. "Fugindo" da alimentação com pilhas (que, além de outros fatores, exigiria óbvias "complicações" no circuito básico), o Edson utilizou, na alimentação, um pequeno (e barato) transformador "abaixador", que, recebendo a C. A. domiciliar (110 ou 220 volts) em seu *primário*, fornece, no secundário, 3 volts ("metade" de um enrolamento de 6 volts) sob corrente de 150 mA (também servirá, se puder ser encontrado, um transformador ainda menor, para apenas 100 mA). Mais dois LEDs comuns e um potenciômetro, completam o circuito, simples e efi-

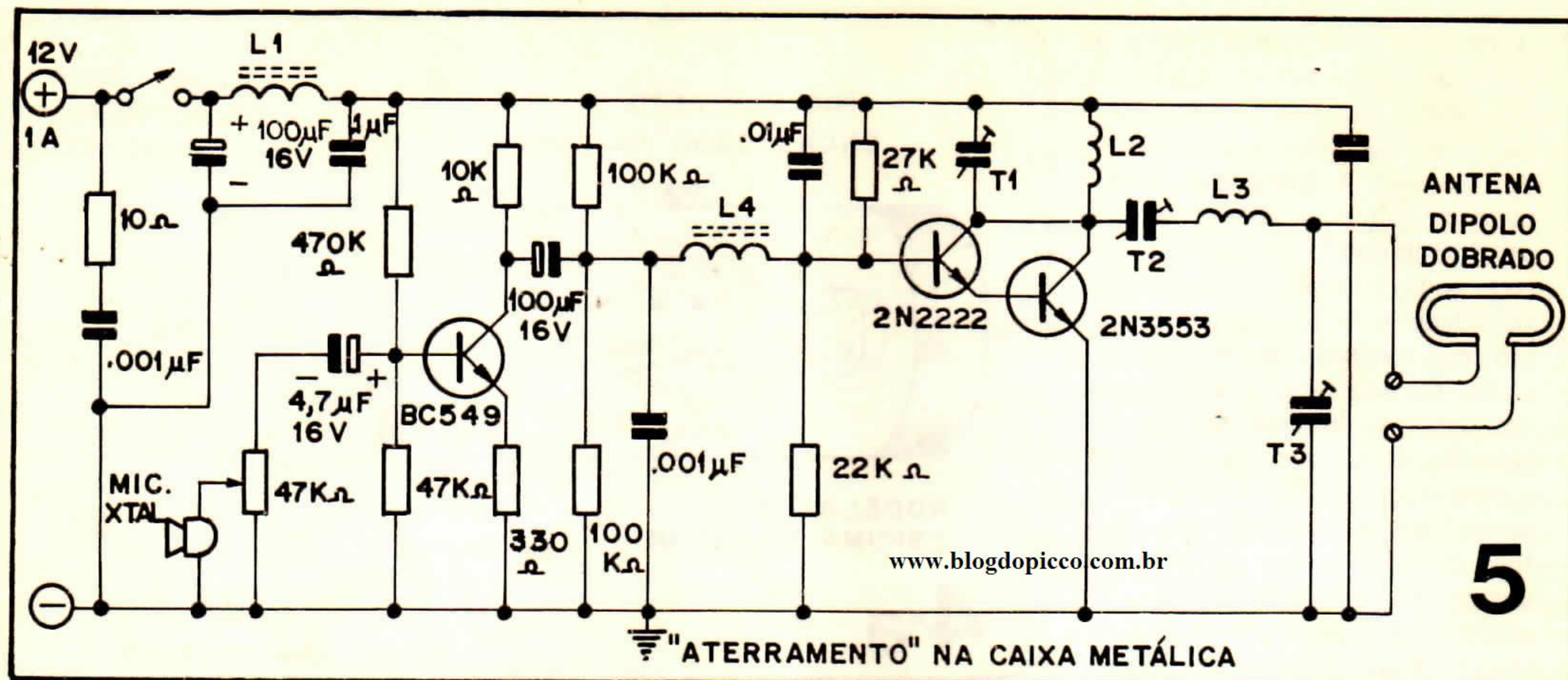
ciente, para os fins a que se destina! Se o hobbysta for tão caprichoso quanto o Edson, poderá "encaixotar" o circuito, depois de montado, conforme sugere o desenho 3-B, providência que tornará o dispositivo, "bonito" e prático em seu uso. O funcionamento e a utilização são muito simples: coneta-se os terminais do transístor que se deseja verificar aos três segmentos de barra "Sindal" ou "Weston", respeitando-se a codificação desses terminais, e aciona-se o potenciômetro, girando seu "knob" lentamente, de extremo a extremo. Se o transístor estiver *bom*, somente um dos dois LEDs acenderá, indicando, "como lambugem", a polaridade do componente sob teste (PNP ou NPN, dependendo do LED que acender).

Se *ambos* os LEDs acenderem, o transístor estará "em curto" (vai para o lixo) e, se *nenhum* LED acender, o componente estará "aberto" (também vai). Em termos *comparativos*, até o ganho do transístor poderá ser avaliado, pela própria posição do potenciômetro que gerar o acendimento máximo do LED indicador (utilize, como referência, um transístor reconhecidamente bom e de alto ganho – como um BC549C, por exemplo). Para testar diodos, a "coisa" é fácil: coneta-se o componente sob prova entre os terminais E e C. Só *um* LED deve acender, indicando, ao mesmo tempo, que o diodo está bom e a sua respectiva polaridade (dependendo do LED que acender).

Acendendo-se os dois LEDs, o diodo estará "em curto" e, não acendendo nenhum dos LEDs, o diodo estará "aberto" (inutilizado, em ambos os casos). Devido a baixa tensão aplicada aos componentes testados (apenas 3 volts) não há possibilidade de danos, mesmo tratando-se de peças delicadas e destinadas a aplicações de baixa potência. A utilização de C. A. torna a prova "dinâmica", fazendo com que as interpretações sobre o real estado do componente testado sejam ainda mais consistentes. É isso aí, Edson! Continue mandando suas idéias.

4- A idéia do Yuri Santos Dultra, de Salvador – BA, não é bem para um "circuito", mas sim para uma *aplicação prática*, bem válida. Muitos dos leitores e hobbystas devem conhecer (e ter utilizado em montagens) o minúsculo *microfone de eletreto* que, embora apresente boa fidelidade e sensibilidade, fornece um sinal relativamente débil na sua saída, necessitando, quase sempre, de reforços de amplificação nas entradas de circuitos, polarizações e alimentações. Seria bom se pudéssemos aliar as vantagens do microfone de eletreto, com a praticidade dos microfones dinâmicos ou de cristal (que são unidades completamente independentes, pois "geram" um sinal elétrico, fornecido pelos seus terminais diretamente ao circuito ao qual estejam acoplados). A idéia do Yuri é justamente de "transformar" a minúscula *cápsula de eletreto num microfone completo e "auto-suficiente"*, capaz de, pelos seus terminais, fornecer ao circuito ou aplicação, um sinal elétrico "definitivo" e de bom nível. Para tanto deve ser utilizado um microfone de eletreto de *três* terminais (contém, lá dentro daquele "dedalzinho", um transístor FET destinado à primeira amplificação de sinal), conjugado a um pequeno capacitor eletrolítico, mais uma única pilha pequena de 1,5 volts, e uma chave H-H (2 polos x 2 posições), destinada a comandar a alimentação do "micro-sistema" (além de curto-circuitar os terminais de saída, na posição de "desligado", para que não subsistam roncos ou captações indesejáveis). O esquema

da "coisa" está no desenho 4, no qual, a cápsula de eletreto é vista em sua aparência real, com a identificação das "zonas de ligação" existentes em sua base. A sugestão prática está no desenho 4-A, que mostra como todo o pequeno conjunto de peças pode, sem dificuldade, ser embutido num tubo de desodorante ou medicamento (vazio, é claro), transformando o "negócio" num *microfone* mesmo, fácil de manusear e utilizar! Numa das extremidades do tubo deve ser fixada uma rodela de espuma de *nylon* (necessária para evitar que o vento – quando ao ar livre – ou a pronúncia das próprias consoantes explosivas – "P" e "B" – introduza ruídos bruscos e irritantes na captação do microfone), ficando a pequena cápsula de eletreto encastoada nessa rodela. Numa das laterais do tubo, fixa-se a chavinha H-H, ficando o restante das peças dentro do "container". As ligações principais devem ser feitas com cabo blindado ("shieldado"), de modo a evitar ao máximo a captação ou introdução de zumbidos e ruídos espúrios. Outra boa providência nesse sentido é forrar-se o tubo, por dentro, com papel aluminizado, ligando-se a essa forração metálica a "malha" do cabo blindado de saída (a ligação deverá ser feita sob pressão, a solda comum não "pega" no alumínio). O conjunto todo ficará de tamanho e peso bem reduzidos, próximos daqueles de um microfone "de mão" comum, dinâmico ou de cristal (como aqueles usados nos gravadores *mini-cassettes* da "geração" anterior). O nível de sinal, na saída, será aceitável, e a unidade, como um todo, poderá ser utilizada na maioria dos circuitos que normalmente requerem microfones de cristal ou dinâmicos. Boa a sua idéia, Yuri.

• • •

5- O Érico Fernando Martins Furtado, de Campinas – SP (assim como o Wilson, lá da idéia nº 2), é "curto-circuiteiro" juramentado, afogando a turma aqui com enxurradas mensais de colaborações. Aí está mais uma do Érico: um transmissor de FM realmente "bravo", com 2 watts de saída em R. F., e capaz de alcançar um receptor situado até *5 quilômetros* de distância! Evidentemente que o "substrato" da idéia não é do próprio Érico, pois o circuito (mostrado em esquema, no desenho 5) inclui um transístor de difícil obtenção no Brasil (o 2N3553), mas que, poderá ser substituído por algum componente encontrável, de características semelhantes (bom ganho, potência alta e próprio para trabalhar em alta freqüência – RF). A montagem deverá ser feita com todos os cuidados costumeiramente recomendados para os projetos que trabalham sob freqüência elevada: *leiautar* uma placa específica de Circuito Impresso, procurando fazer com que não existam pistas muito longas ou sinuosas (quanto mais diretas e curtas forem as ligações, melhor). O conjunto deverá ser instalado, preferencialmente, numa caixa metálica, ligada

ao "aterramento" geral do circuito (linha do negativo da alimentação). A antena poderá ser uma do tipo "dipolo dobrado" (como aqueias utilizadas nos "receivers" comerciais mais sofisticados, e que tem a exata forma mostrada no desenho). A alimentação (calculada, basicamente, para uma bateria automotiva, ou uma fonte "puxada" da C.A. por transformador não muito "fracote") é de 12 volts, sob 1 ampére (se utilizado no carro, será interessante a inclusão de um fusível – 1 ampére – em série com o ramo positivo da alimentação). As bobinas (todas "feitas em casa") devem ser construídas assim:

L1- (choque de filtro) – 10 espiras de fio de cobre esmaltado nº 14, sobre núcleo de ferrite.

L2- 6 espiras de fio de cobre esmaltado nº 14, núcleo de ar, 1 cm de diâmetro.

L3- 4 espiras de fio de cobre esmaltado nº 14, núcleo de ar, 1 cm de diâmetro.

L4- (choque de R. F.) – 2,5 a 3 mH (comprada pronta, nas lojas).

Os três *trimers* são unidades de baixa capacitância, próprias para a faixa de F.M., e podem ser encontrados nas lojas. Os resistores são todos para 1/4 de watt. A regulagem é feita da seguinte forma: inicialmente ajusta-se o *trimer* T1 para determinar a freqüência básica de operação (num "ponto morto" da faixa de F. M. para não gerar interferências nas emissões normais das emissoras comerciais). Em seguida, ajusta-se os *trimers* T2 e T3 até obter o sinal mais claro e forte num receptor colocado a algumas dezenas de metros. O Érico adverte que emissões relativamente potentes, na faixa de operações prevista, são *proibidas por Lei* e que, para não serem gerados problemas sérios (apreensão do aparelho, multa e até prisão para o transgressor), é conveniente usá-lo apenas em áreas rurais fora do alcance (relativamente curto) das estações comerciais de FM. Numa fazenda, por exemplo, o transmissor poderá ser usado para comunicações entre a sede e várias áreas distantes, desde que cada posto esteja dotado de um receptor comum de FM. Outra recomendação do Érico é que a própria caixa seja aterrada (ligada a um "terra real", cano de ferro enterrado no chão, etc.) e que os ajustes sejam feitos *com a antena conetada*, estando esta afastada de quaisquer obstáculos grandes e metálicos. Trata-se de um transmissor realmente "bravo", e que deverá (se funcionar corretamente) ser usado com bom senso e cuidado (para não causar mais prejuízos do que benefícios).

PUBLICAÇÕES

"Cultura e mais Cultura"

Se você quer completar as suas coleções, peça os números atrasados pelo reembolso postal a BÁRTOLO FITTIPALDI EDITOR — Rua Santa Virgínia, 403. Tatuapé — CEP 03084 São Paulo — SP.